

Information Systems and Technology Management

Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)



Marcos William Kaspchak Machado

(Organizador)

Information Systems and Technology Management

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Karine de Lima

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

143 Information systems and technology management [recurso eletrônico] / Organizador Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Information Systems and Technology Management; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos do sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-85-7247-201-2

DOI 10.22533/at.ed.012191903

1. Gerenciamento de recursos de informação. 2. Sistemas de informação gerencial. 3. Tecnologia da informação. I. Machado, William Kaspchak. II. Série.

CDD 658.4

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra denominada “*Information Systems and Technology Management*” contempla dois volumes de publicação da Atena Editora. O volume I apresenta, em seus 25 capítulos, um conjunto de estudos direcionados para a gestão da inovação e informações aplicadas no gerenciamento de processos e operações.

As áreas temáticas de gestão da informação e do conhecimento mostram a mais recentes aplicações científicas de ferramentas tecnológicas nas etapas de coleta, processamento e avaliação de dados nos diversos ambientes gerenciais. A crescente aplicação tecnológica e inovação nos sistemas produtivos evidenciam a necessidade de processos de gestão integrada de informações que agilizem, tanto o fluxo, como a aplicação estratégica das informações. A diversidade de aplicações apresentada nos capítulos, desde aplicações militares à gestão agropecuária, ressalta a interdisciplinaridade da gestão do conhecimento e informação.

Este volume dedicado à gestão da inovação, gestão de informação e suas aplicações em processos e operações tratam de temas emergentes sobre ferramentas interativas de gestão de dados, aplicações da informação em ambientes virtuais, educacionais e industriais.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de novos, e valiosos conhecimentos, e que auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de gestão estratégica da informação e conhecimento.

Boa leitura!

Marcos William Kaspchak Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
GESTÃO DA INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO NA ERA DIGITALCOMPETÊNCIA INFORMACIONAL E MAPAS CONCEITUAIS	
Francisco Carlos Paletta	
DOI DOI 10.22533/at.ed.0121919031	
CAPÍTULO 2	17
THE CONVERGENCE OF INTERNET OF THINGS AND BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES AND BUSINESSES	
Anna Beatriz de Sena de Arruda José Carlos Cavalcanti	
DOI DOI 10.22533/at.ed.0121919032	
CAPÍTULO 3	33
THE CREATIVE USE OF SEARCH ENGINES WEB 2.0 TO RESEARCH INVENTIONS AND CREATE FRUGAL INNOVATIONS	
Carlos Mamori Kono Leonel Cezar Rodrigues Luc Quoniam	
DOI DOI 10.22533/at.ed.0121919033	
CAPÍTULO 4	49
QUALIDADE, AGILIDADE E INOVAÇÃO DE SOFTWARE, UM TRIPÉ PARA APOIAR PEQUENAS EMPRESAS A ALCANÇAR SEU TOTAL POTENCIAL	
Edcley José da Silva Suzana Cândido de Barros Sampaio	
DOI DOI 10.22533/at.ed.0121919034	
CAPÍTULO 5	65
THE EVALUATION OF EXPOSURE RISKS TO NON-IONIZING ELECTROMAGNETIC RADIATIONS: PREDICTION, MEASUREMENT AND MAPPING MODELING FOR THE CITY OF NATAL	
Fred Sizenando Rossiter Pinheiro Silva Gutembergue Soares da Silva André Pedro Fernandes Neto	
DOI DOI 10.22533/at.ed.0121919035	
CAPÍTULO 6	85
LABORATÓRIO DE QUÍMICA: EXPERIÊNCIAS SIMPLES E DE BAIXO CUSTO NAS ESCOLAS E NOS PARQUES	
Ana Beatriz de Souza Prado Andressa de Cássia Faria Alvarenga Anna Beatriz Martins Batista Esther Teodoro da Silva Juliana Soares Mariane Borim Lima Nathalie Paixão de Oliveira Veronica Alves Costa Victória Maria Xavier de Lima	
DOI DOI 10.22533/at.ed.0121919036	

CAPÍTULO 7	91
ANÁLISE DAS TAXONOMIAS DE TELESSAÚDE E TELEMEDICINA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	
Diego Armando de Oliveira Meneses Adicinéia Aparecida de Oliveira	
DOI DOI 10.22533/at.ed.0121919037	
CAPÍTULO 8	108
VALOR FINANCEIRO COMO INDICADOR DA ACURACIDADE DA BASE DE DADOS - SIA/SUS	
Denise Mathias Chennifer Dobbins Abi Rached	
DOI DOI 10.22533/at.ed.0121919038	
CAPÍTULO 9	117
A GESTÃO DO CONHECIMENTO E OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM UM AMBULATÓRIO DE SAÚDE DE UMA INSTITUIÇÃO JUDICIÁRIA FEDERAL	
Elisabete Felix Farias Antônio Pires Barbosa	
DOI DOI 10.22533/at.ed.0121919039	
CAPÍTULO 10	134
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS DE MERCADO DE CAPITAIS DE UMA INSTITUIÇÃO FINANCEIRA BRASILEIRA	
Eric David Cohen	
DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190310	
CAPÍTULO 11	149
A MARKET PREDICTION MODEL STOCK BASED ON FUZZY LOGIC	
Sofiane Labidi Allisson Jorge Silva Almeida	
DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190311	
CAPÍTULO 12	171
JUROS SOBRE CAPITAL PRÓPRIO: UM ESTUDO DA CONTRIBUIÇÃO NO RESULTADO TRIBUTÁRIO NAS EMPRESAS GOL E LATAM	
Caio Bonacina Nedel Fagundes Sérgio Murilo Petri	
DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190312	
CAPÍTULO 13	200
INVESTMENTS IN INFORMATION TECHNOLOGY AND THE ACCESS OF BRAZILIAN POPULATION TO BANKING SERVICES AND FACILITIES	
Oscar Bombonatti Filho Marcos Antonio Gaspar Ivanir Costa Marcos Vinicius Cardoso	
DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190313	
CAPÍTULO 14	216
DIMENSÕES INTERVENIENTES NO ATO DO COMPARTILHAMENTO DA INFORMAÇÃO A PARTIR DO MODELO DE GESTÃO EM UMA INSTITUIÇÃO FINANCEIRA	
Rita de Cássia Martins de Oliveira Ventura Mônica Erichsen Nassif	

CAPÍTULO 15 244

COMPARAÇÃO DE TÉCNICAS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA NA PREDIÇÃO DA TENDÊNCIA DE VALORIZAÇÃO DA BITCOIN

Antonio Ricardo Alexandre Brasil

Luiz Alberto Pinto

Karin Satie Komati

DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190315

CAPÍTULO 16 255

IMPLANTAÇÃO DO XBRL NO BRASIL: TERRA À VISTA?

Vladimir Pereira Lemes

Carlos Elder Maciel de Aquino

Napoleão Verardi Galeale

DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190316

CAPÍTULO 17 274

MODELAGEM DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO AGROPECUÁRIO DO MARANHÃO (SGAMA) UTILIZANDO A UML

Lucélia Lima Souza

Yonara Costa Magalhães

Will Ribamar Mendes Almeida

Glynara Kylma Carvalhedo Feitosa Almeida

DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190317

CAPÍTULO 18 291

FATORES DE SUCESSO NA TERCEIRIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Fernando Ayabe

Edmir Parada Vasques Prado

DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190318

CAPÍTULO 19 309

A UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA DE ANÁLISE DE MODO E EFEITO DE FALHA (FMEA) NA PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS EM UMA ORGANIZAÇÃO MILITAR

Brunna Guedes da Silva

Juliano Machado Zoch

Victor Paulo Kloeckner Pires

Andressa Rocha Lhamby

DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190319

CAPÍTULO 20 325

GESTÃO DA INFORMAÇÃO VIA SISTEMA DIGITAL PARA A EDUCAÇÃO ESPECIAL DO CENTRO DE REFERÊNCIA E APOIO A EDUCAÇÃO INCLUSIVA – CRAEI -

Paulo Sérgio Araújo

Luis Borges Gouveia

DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190320

CAPÍTULO 21 345

LITERACIAS DE MÍDIA E INFORMAÇÃO: DAS ARESTAS DA COMPLEXIDADE, DA INFORMAÇÃO E DO HIBRIDISMO AO VÉRTICE DA EDUCAÇÃO

Beatrice Bonami

DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190321

CAPÍTULO 22 369

SISTEMA PARA GESTÃO DE EGRESSOS DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Ana Flávia de Carlos Teodoro

Leandro Duarte Pereira

André Luis Duarte

DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190322

CAPÍTULO 23 376

THE LISBON MUNICIPAL ARCHIVES: CONTRIBUTION FOR THE STUDY OF ITS INFORMATION SERVICE

Paulo Jorge dos Mártires Batista

DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190323

CAPÍTULO 24 391

DO ESTUDO DE USUÁRIOS À ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO DE UM PORTAL ESPECIALIZADO EM TEATRO

Adriane Maria Arantes de Carvalho

Luciene Borges Ramos

Evanicleide Rodrigues de Souza

Juliana Cristina Leal Fernandes

DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190324

CAPÍTULO 25 410

COGNITIVE COMPUTING IN THE ANALYSIS OF COMPLEX SYSTEMS

Carlos de Amorim Levita

João Mattar

DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190325

CAPÍTULO 26 414

PROCESSO PARA DESCRIÇÃO DE UMA ARQUITETURA DE REFERÊNCIA APLICADA NUMA LINHA DE PRODUTO CRM

Luana Peres Silva

DOI DOI 10.22533/at.ed.01219190326

SOBRE O ORGANIZADOR..... 431

PROCESSO PARA DESCRIÇÃO DE UMA ARQUITETURA DE REFERÊNCIA APLICADA NUMA LINHA DE PRODUTO CRM

Luana Peres Silva

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de
São Paulo
São Paulo – São Paulo

RESUMO: O desenvolvimento de software numa linha de produtos visa agilidade na entrega e coesão entre arquitetura de software e os processos de negócio, por meio do reuso planejado dos artefatos de software. Diante do surgimento de variedades de sistemas de software como os denominados *Customer Relationship Management* (CRM), organizações tem procurado aumentar a produção e customizar alguns módulos deste sistema, através do reuso de componentes e aplicando experiências de desenvolvimento de arquiteturas do domínio CRM. Apesar de existirem técnicas para definir uma linha de produto, o processo para a descrição de uma arquitetura de referência para utilizá-la numa linha de produto utilizando de conhecimento de experiências e elementos de um mesmo domínio ainda não foram amplamente explorados. Este trabalho visa propor uma descrição arquitetural de referência de CRM através da investigação de informações de domínio CRM e aplica a representação das arquiteturas através do uso das visões propostas pelo arcabouço RM-ODP, contribuindo para o processo de criação de

arquiteturas de referência de linha de produtos. Para validar a arquitetura proposta foi planejada a instanciação da arquitetura para um sistema de CRM de uma organização denominada ‘Empresa Sec’.

PALAVRAS-CHAVE: Arquitetura de referência; descrição arquitetural, linha de produto.

ABSTRACT: Software development in a product line is aimed at agility in the delivery and cohesion between software architecture and business processes, through the planned reuse of software artifacts. Given the emergence of varieties of software systems such as Customer Relationship Management (CRM), organizations have sought to increase production and customize some modules of this system, by reusing components and applying experiences of development of CRM domain architectures. Although there are techniques for defining a product line, the process for describing a reference architecture to use it in a product line using knowledge of experiences and elements of the same domain has not yet been extensively explored. This work aims to propose a CRM reference architectural description through CRM domain information research and applies the representation of the architectures using the views proposed by the RM-ODP framework, contributing to the process of creating reference line architectures products.

To validate the proposed architecture, the architecture instantiation for a CRM system of an organization called 'Empresa Sec' was planned.

KEYWORDS: Reference architecture, architectural description, product line.

1 | INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de software exige cada vez mais que seu funcionamento esteja alinhado com os processos de negócio, que tenha potencial de reuso e rapidez na sua entrega. Esta necessidade crescente faz do uso de linha de produto de software um método cada vez mais estudado e aplicado para desenvolver produtos de software.

O processo de desenvolvimento de software numa linha de produtos visa agilidade na entrega e coesão entre arquitetura de software e os processos de negócio, por meio do reuso planejado dos artefatos de software. O desenvolvimento de software numa linha de produtos tem encontrado alguns desafios como: o reuso de componentes de software em instâncias da arquitetura de software de linha de produto, identificação e seleção de informações do mesmo domínio para se fazer uso na instância da arquitetura de software, e aplicar todos os conhecimentos coletados através desta investigação (NAKAGAWA et. al., 2013).

Neste contexto, a engenharia de linha de produto de software visa a aplicação de uma reutilização sistemática pré planejada de artefatos de software em larga escala para aumentar a produtividade de software e reduzir o custo de desenvolvimento (THÜM et al., 2014). Um dos seus artefatos mais importante é a arquitetura de domínio da linha da linha de produto, produzida na fase de engenharia de domínio (CLEMENTES et. al, 2003; ISO/IEC/IEEE 26550:2013), também denominada por alguns autores, como arquitetura de referência para a linha de produto (HERRERA; LOSAVIO; ORDAZ, 2016).

A construção de uma arquitetura de referência requer um processo robusto, que sistematiza o projeto e a sua representação para uso em qualquer domínio. Alguns processos, como o ProSA-RA2PLA proposto por Nakagawa et. al., 2013 tem tais características para a sua elaboração. Para o sucesso do uso de uma arquitetura de referência numa linha de produtos é fundamental ter uma descrição simples e inteligível para facilitar a comunicação e compreensão da mesma pelos *stakeholders*. Por outro lado, deve ser completa de forma a focar as vistas que interessam aos diferentes tipos de interlocutores. Pensando nisso, o arcabouço RM-ODP foi eleito para descrever a arquitetura de referência deste trabalho.

O objetivo principal deste trabalho é propor um processo de descrição de uma arquitetura de referência do domínio CRM visando a sua utilização numa linha de produto, utilizando o processo ProSA-RA2PLA para elaboração das etapas do processo, o arcabouço RM-ODP para descrever a arquitetura conforme as visões de cada *stakeholders* e uso do padrão ISO/IEC/IEEE 26550:2013, para instanciar a

arquitetura de referência na produção de novos produtos do mesmo domínio.

O trabalho está estruturado conforme a seguir: a primeira parte (seção 2) menciona o método de pesquisa utilizado para a elaboração deste trabalho. A segunda (seção 3) faz uma breve revisão literária referente aos processos existentes para a criação e descrição de uma arquitetura de referência. A terceira (seção 4) visa mostrar como o processo de descrição de uma arquitetura de referência de CRM foi elaborada com foco em aplicação de uma linha de produto de software. A seção 6 apresenta o método de validação denominado pesquisa-ação técnica do processo de criação da arquitetura de referência. E por fim a última seção apresenta a conclusão do trabalho destacando os problemas encontrados e trabalhos futuros.

2 | MÉTODO DE PESQUISA

O método de pesquisa aplicado a este trabalho consiste no uso do *design science*.

O *design science* é inicialmente orientado ao domínio da aplicação, para posteriormente pesquisar no campo da ciência e encontrar soluções ou linhas de ações que possam orientar a pesquisa, e nestes dois pontos de vista, aplicação e ciência, o autor analisa e forma a pesquisa (WIERINGA, 2009). O seu uso originou pergunta-chaves com o objetivo de realizar esta pesquisa. Essas perguntas são denominadas questões de conhecimento, as quais ajudam a explorar o contexto da problemática a ser investigada com base em pesquisas realizadas em artigos científicos, e questões de natureza prática, as quais propõe especificar os elementos envolvidos que suportam a resolução do problema pretendido nesta pesquisa.

Através do uso do método de pesquisa *design science* foi elaborado o modelo conceitual desta pesquisa, que visa entender o processo lógico científico utilizado para criar processo de descrição da arquitetura de referência CRM. A aplicação do *design science* é empregado para solucionar um problema identificado dentro de um determinado contexto, gerando um ou mais artefato.

Neste trabalho o problema a ser investigado é em como descrever uma arquitetura de referência CRM, através de uma base de conhecimento do domínio CRM e aplica-la no contexto de uma linha de produtos do mesmo domínio. O artefato desta pesquisa é o processo de descrição da arquitetura de referência, que é fundamentado através do conhecimento científico proposto pelo processo ProSA-RA2PLA (Nakagawa et al, 2013), pelos métodos para descrição arquitetural fundamentada pela ISO/IEC/IEEE 42010:2011, e as visões do arcabouço RM-ODP. A figura 1 ilustra o modelo conceitual deste trabalho.

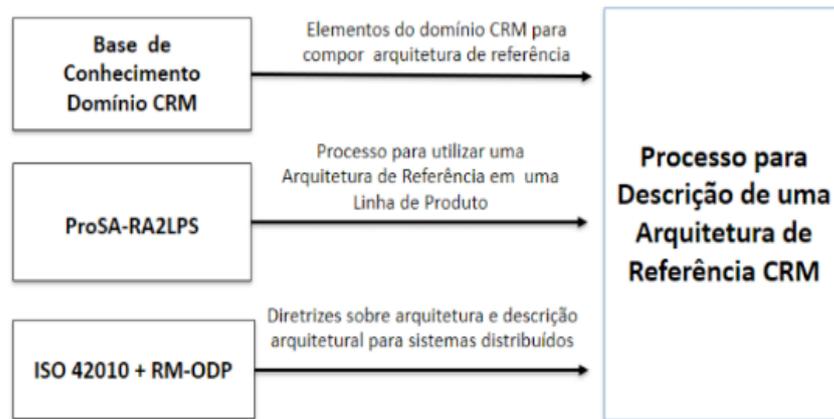


Figura 1: Modelo Conceitual da Pesquisa

3 | REVISÃO DA LITERATURA

Esta seção apresenta uma revisão bibliográfica a partir de outras pesquisas acadêmicas para o entendimento sobre linha de produto de software os processos para criar arquitetura de referência CRM e aplica-la, e os conceitos sobre descrição arquitetural.

3.1 LINHA DE PRODUTO DE SOFTWARE E SUA ARQUITETURA

LPS é uma abordagem de desenvolvimento de software que se concentra no reuso, combinando conceitos de plataformas e customização em massa (ISO/IEC 26550:2013). O uso de Linhas de Produtos de Software visa otimizar o processo de desenvolvimento de software, definir famílias de produtos e explorar sua variabilidade e semelhanças.

Conforme apresentado por Pohl et al. (2005), as vantagens na utilização da abordagem linha de produto em relação ao desenvolvimento de um único sistema tornam-se perceptivas a partir do terceiro desenvolvimento do sistema de software. Os custos iniciais para implementar uma linha de produto são maiores devido ao tempo e investimentos necessários para fazer uma análise de produtos que farão parte da linha de produtos. Cada produto tem seus componentes analisados a fim de determinar quais características devem ser parte do domínio da linha de produtos (características comuns) e quais características são singulares na aplicação (variabilidade).

As contribuições da LPS podem ocorrer na área de negócios, arquitetura, processo e organização (ISO/IEC 26550:2013). A área de negócios diz respeito ao planejamento estratégico da instituição, que decide utilizar a LPS para desenvolver aplicativos em um domínio específico. Assim, a instituição deve tomar decisões em muitos aspectos em função da linha de produto, como escolha de mercado e dos produtos.

A contribuição para arquitetura é relativa à parte interna dos aplicativos que serão desenvolvidos. Com o uso da LPS, os aplicativos possuem uma arquitetura comum possibilitando o reuso. Outra influência da LPS é no processo de desenvolvimento, definindo como serão executadas as etapas de análise de requisitos, implementação e outras.

O arcabouço para o desenvolvimento da LPS, proposta por Pohl et al. (2005) e base utilizada pela ISO/IEC 26550:2013 é ilustrada através da figura 2. Este arcabouço define os processos no desenvolvimento de software em duas etapas: Engenharia de Domínio, na qual são definidas as propriedades de linha, gerenciamento, pontos comuns de aplicação e pontos de variação; e Engenharia de Aplicação, em que os aplicativos são desenvolvidos e personalizados.

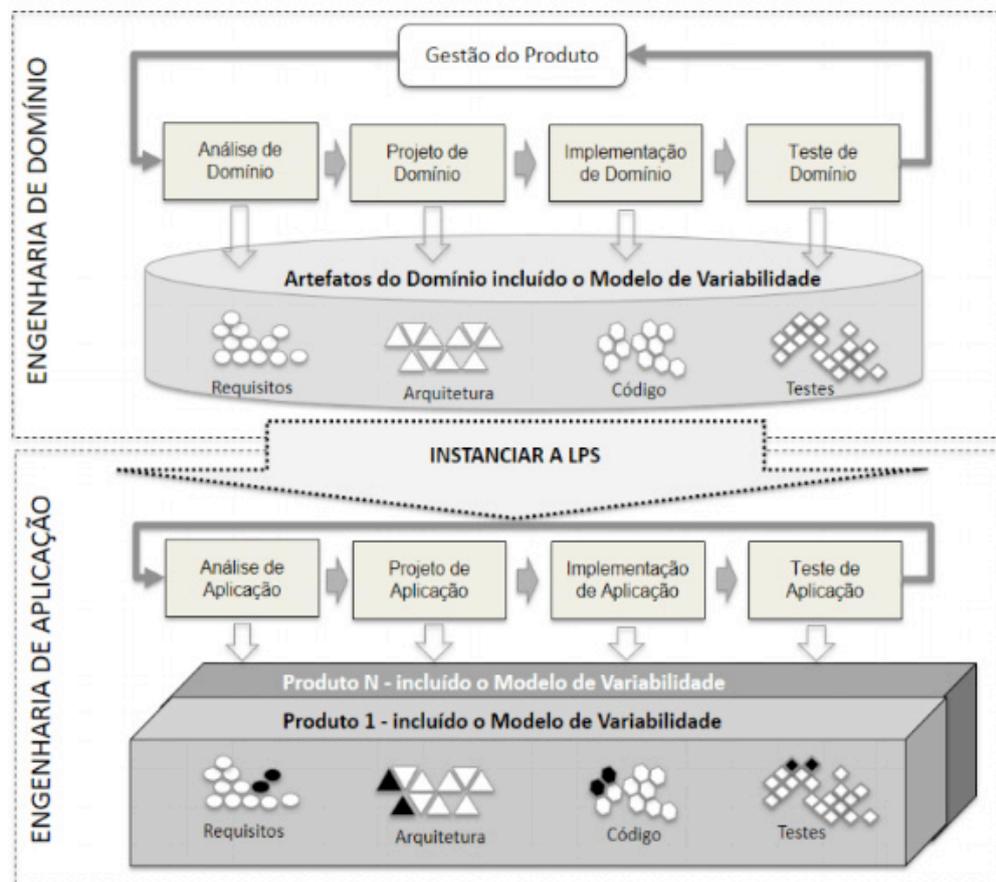


Figura 2: Processo de Engenharia de Linha de Produto de Software (Pohl et al., 2005)

3.1.1 ARQUITETURA DE LINHA DE PRODUTO DE SOFTWARE

A ISO/IEC 26550:2013 determina que uma arquitetura de linha de produto de software deve ser capaz de capturar os elementos comuns e as variáveis para se construir uma linha de produto que seja evolutiva.

No processo de engenharia de domínio o principal objetivo da fase de projeto de domínio é produzir a arquitetura de referência (ISO/IEC 26550:2013), definindo a estrutura geral da LPS, que também é denominada como arquitetura de domínio (Nakagawa, et. al, 2013).

A arquitetura de linha de produto também pode ser definida como a arquitetura de núcleo que captura o design de alto nível para os seus produtos, incluindo os pontos de variação e variantes documentados no modelo de variabilidade (ISO/IEC 26550:2013). Uma diferença entre o projeto de uma arquitetura para uma linha de produto e uma arquitetura de um produto individual é que a primeira requer características específicas do produto a serem consideradas (POHL et al., 2005) e esta arquitetura deve lidar com a diversidade de contextos, que podem estar presentes em diferentes produtos, em termos de hardware, comunicação com produtos externos e interface do usuário.

A arquitetura de linha de produto é considerada como um ativo chave na engenharia de linha de produto de software, através do qual a complexidade de um ambiente baseado em variabilidade pode ser gerenciada. É utilizado como uma plataforma para uma gama de produtos, sendo responsável por descrever os aspectos comuns e variáveis entre eles.

Problemas comuns que os arquitetos de linha de produtos precisam abordar é a decisão se todos os aspectos específicos do produto devem ser abordados pela arquitetura linha de produto, ou se esses aspectos podem ser adicionados de forma modular, conforme a evolução desta arquitetura (ANDRADE, 2013).

3.2 PROCESSOS PARA CRIAÇÃO DE UMA ARQUITETURA DE REFERÊNCIA

Devido a importância da sistematização do processo para estabelecer uma arquitetura de referência, uma proposta denominada ProSA-RA (NAKAGAWA et al., 2013) foi criada com objetivo de sistematizar um conjunto de passos para a construção de arquiteturas de referência, sendo resultado de experiência na criação de arquiteturas de referências orientadas a aspecto para o domínio de engenharia de software.

Para estabelecer arquiteturas de referência utilizando o ProSA-RA, as fontes de informações são investigadas e selecionadas de acordo com o domínio. A partir destas informações os requisitos arquiteturais são gerados e descritos gerando o desenho da arquitetura. A última etapa consiste na avaliação desta arquitetura. A figura 3 ilustra este processo.

Para o uso de arquiteturas de referência na criação de linha de produto de software, Nakagawa et al. (2013), adaptam o processo ProSA-RA ao ProSA-RA2PLA, para elencar as arquiteturas de referência através da identificação, seleção e priorização de elementos de arquitetura de referência, construção da arquitetura de linha de produto, construção do modelo de variabilidade e avaliação da arquitetura de LPS. Este processo utiliza o modelo de referência RAModel (Nakagawa et al. 2013), que tem como base os principais elementos para constituir uma arquitetura de referência:

- Domínio: elementos gerais do domínio, como, legislações e normas de domínio;

- Aplicação: elementos relativos aos sistemas de software que pretendem ser abrangidos pela arquitetura de referência;
- Infraestrutura: refere-se a um conjunto de elementos que suportam a organização dos outros três tipos de elementos;
- Elementos transversais: fornece suporte para a compreensão dos outros três tipos de elementos, por exemplo, a comunicação, a terminologia do domínio e as decisões que estão presentes ao descrever os outros elementos.

O ProSA-RA2PLA usa uma abordagem iterativa de Planejamento, Construção e Avaliação para estabelecer uma arquitetura de linha de produto. Primeiro constrói a estrutura geral da arquitetura, com base na estrutura principal de nível mais alto das arquiteturas de referência. Posteriormente, este processo seleciona e prioriza os elementos contidos nas arquiteturas de referência e utiliza esses elementos, juntamente com outros artefatos pertinentes na engenharia de linha de produto, para retificar iterativamente a estrutura do ALPS e construir o modelo de variabilidade. Assim, o processo ProSA-RA2PLA aplica uma ou mais arquitetura de referência para a construção de uma arquitetura de linha de produto visando a uniformidade e refinando a variabilidade.

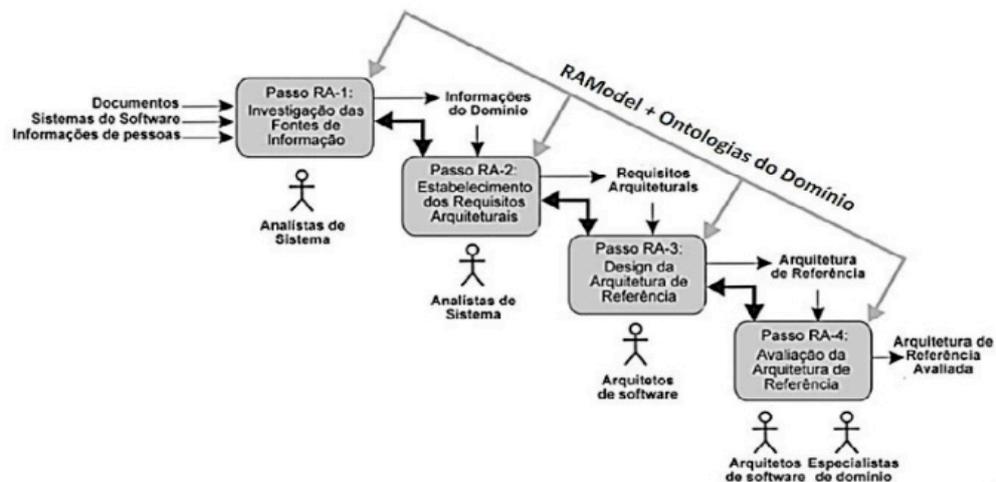


Figura 3: Processo ProSA-RA (Nakagawa et al., 2013)

3.3 DESCRIÇÃO ARQUITETURAL

Linguagens de descrição de arquiteturas de software fazem uso de uma descrição textual e de diagramas, que devem permitir a composição, abstração, reuso, configuração, heterogeneidade, e análise da arquitetura descrita.

Uma linguagem para descrição arquitetural enfatiza estruturas de alto nível, omitindo detalhes de implementação e engloba algumas propriedades que se tornam desejáveis e importantes para a descrição da arquitetura de um produto. Além disso, deve ser simples, entendível e possibilitar uma sintaxe gráfica bem compreendida (ISO/IEC/IEEE 42010: 2011).

O padrão ISO / IEC / IEEE 42010: 2011 propõe a estrutura conceitual de arquitetura fornecendo uma definição, estabelecendo suas relações com os outros modelos de descrição de arquitetura, e estabelecendo os requisitos para capturar requisitos arquiteturais, e documentar toda a arquitetura.

Uma estrutura pode ser entendida como uma estrutura pré-fabricada que pode ser usada para organizar uma arquitetura em um conjunto de vistas complementares inter-relacionadas. Uma estrutura de arquitetura identifica um conjunto de partes interessadas, um conjunto de suas preocupações, um conjunto de pontos de vista arquitetônicos que enquadram essas preocupações, e um conjunto de regras de correspondência que podem ser aplicadas em vistas de arquitetura governadas por esses pontos de vista de arquitetura.

O modelo de referência ODP (*Open Distributed Processing*) é um padrão que define uma infraestrutura de modelagem para sistemas de tecnologia da informação com processamento distribuído e cria uma arquitetura que dá suporte à distribuição, à interconexão e à portabilidade.

O modelo descritivo contém a definição de conceitos, estruturação e notação para uma descrição normalizada de sistemas de processamento distribuído. Este é apenas um nível de detalhe para dar suporte ao modelo prescritivo e para estabelecer requerimentos para novas técnicas de especificação.

A semântica arquitetural contém a formalização do conceito de modelagem ODP definido no modelo descritivo. A formalização é atingida interpretando cada conceito em termos da construção de diferentes técnicas de descrição formal padronizadas.

O Modelo prescritivo contém as especificações das características que qualificam um sistema de processamento distribuído como aberto. Nele estão os requerimentos do modelo de referência, denominado RM-ODP (*Reference Model of Open Distributed Processing*). O resultado deste modelo de referência possibilita a implementação de sistemas ODP que podem operar consistentemente e confiavelmente enquanto está permitindo a distribuição de objetos, recursos e atividades.

A modelagem da arquitetura de um sistema utilizando os conceitos do RM-ODP deve ser organizada, conforme a ISO/IEC 10746-1:1998, usando as visões: visão de negócio (empresa), visão informação, visão computação, visão engenharia e visão tecnologia.

4 | PROCESSO DE DESCRIÇÃO DE ARQUITETURA DE REFERENCIA

Diante da quantidade de desenvolvimento de arquitetura de software de um mesmo domínio, é comum encontrar softwares que tem os mesmos elementos na sua construção. E durante a construção destes softwares alguns artefatos do tipo documental são produzidos como documentos funcionais, documentos de requisitos de negócio, processos de negócio e descrições arquiteturais, que servirão de

conhecimento para gerar novos softwares, e sob o contexto de arquitetura de referência, este conhecimento contribuirá para identificar as suas características (NAKAGAWA, BECKER, MALDONADO, 2014).

A representação da arquitetura de referência deverá ser simples e inteligível para facilitar a comunicação e compreensão da mesma pelos stakeholders. Por outro lado, deverá ser completa de forma a focar as vistas que interessam aos diferentes tipos de interlocutores. Pensando nisso, o processo proposto para a descrição de uma arquitetura de referência de CRM utilizará o arcabouço RM-ODP.

O processo de descrição da arquitetura de referência deve assegurar investigação e identificação dos principais requisitos e características de um software CRM. Desta forma o processo ProSA-RA2PLA será seguido para a criar a arquitetura de referência:

Passo 1 – Planejamento

Neste passo foram investigadas informações do domínio através de três arquiteturas de referência CRM, sendo duas arquiteturas de mercado: Siebel CRM e Salesforce CRM; e uma arquitetura proposto por uma pesquisa científica onde cinco arquiteturas de mercado são investigadas e utilizadas para compor uma arquitetura de referência CRM (CRUZ, 2015). As informações contidas nesta arquitetura foram coletadas e classificadas conforme as visões RM-ODP.

Passo 2 - Construção

O design da arquitetura de referência é criado nesta etapa. Uma documentação de sistema de alto nível que define sua estrutura de destino geral (componentes e relações entre eles) de forma sistemática e consistente, e que será utilizada como a arquitetura de referência para uma linha de produto CRM deve documentar as visões de alto nível sem abordar os detalhes da distribuição do sistema e as tecnologias a serem utilizadas para sua instanciação (PUTMAN, 2000). As visões RM-ODP que atendem estas diretrizes são visão empresa, computação e informação.

Passo 3 - Avaliação

O processo de descrição é avaliado através do método de pesquisa-ação, que o instanciará em uma linha de produto CRM na empresa denominada “Empresa Sec”.

4.1 PROCESSO

No processo de descrição arquitetural a primeira ação realizada é a de análise do domínio, que investiga informações do domínio CRM, seleciona informações a serem utilizadas como referência para a arquitetura de referência CRM (NAKAGAWA et.al., 2013).

A pesquisa utilizou o conceito proposto por Nakagawa et.al. (2013) e investigou informações do domínio da arquitetura proposta por Cruz (2015).

Esta arquitetura foi selecionada pelo autor através de investigação de arquiteturas de CRM existentes de mercado e através de pesquisas científicas.

Após a investigação e seleção da arquitetura que será referência para compor a

arquitetura de referência, os elementos da arquitetura do CRUZ (2015) são classificados conforme as visões do arcabouço RM-ODP.

Após a etapa de classificação é criado o documento arquitetural de referência CRM. O documento é composto pela visão empresa, que descreve o objetivo, políticas dos sistemas, comportamento, processos do âmbito do CRM, as visões informação e computação, que descreve no contexto da solução através da identificação dos módulos de software, componentes e interfaces entre esses componentes.

O requisito não funcional variabilidade é representado através da árvore de características na visão computacional, onde os componentes da arquitetura de referência CRM Cruz (2015) são mapeados de acordo com as informações e as suas interdependências são representadas.

O processo para gerar a descrição da arquitetura de referência CRM está ilustrado conforme figura 4.

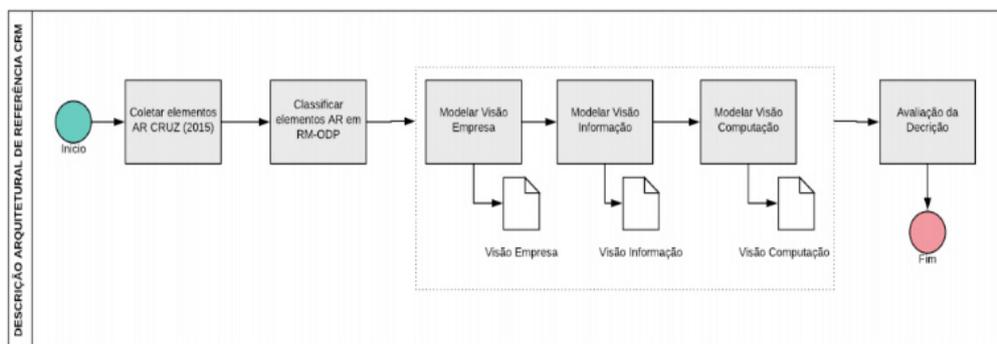


Figura 4: Processo de Descrição da Arquitetura de Referência

5 | PESQUISA-AÇÃO TÉCNICA

Nesta seção apresenta-se a instanciação da descrição da arquitetura de referência CRM, seguindo o processo proposto. Para a instanciação é aplicado a pesquisa-ação técnica. A arquitetura de referência é instanciada no contexto de utilização de documentos decorrentes de experiências de projetos na construção de CRM realizados em na instituição organizacional.

A instanciação é feita através da elaboração de um protótipo do artefato e da aplicação deste protótipo no contexto de pesquisa (WIERINGA, 2014). Este método de validação compreende em testar um artefato que ainda está em desenvolvimento, auxiliando o pesquisador a aprender sobre seus efeitos na prática, propiciando a validação do artefato em campo (WIERINGA, 2014).

A pesquisa-ação é realizada no ambiente de fábrica de software de uma organização prestadora de serviços de transporte de valores, vigilância a bancos, vende e monitora sistemas de alarmes residências, que por motivo de confidencialidade será denominada como “Empresa Sec”.

Pretende-se com esta pesquisa-ação, avaliar e identificar a aplicabilidade do processo em projetos reais existentes para a criação de produtos CRM.

5.1 COLETA E CLASSIFICAÇÃO DA ARQUITETURA DE REFERÊNCIA DE CRM.

Nestas etapas as informações contidas na referência de CRM proposta por Cruz (2015) são investigadas e listadas para gerar os requisitos da arquitetura. A visão, missão e estratégia da “Empresa Sec” para o CRM são definidos para facilitar a compreensão das arquiteturas atuais e a visão do futuro da arquitetura (CLOUTIER et al., 2010).

Os elementos da arquitetura de referência Cruz (2015) foram identificados e interpretados para o arcabouço RM-ODP para as visões empresa, informação e computação, conforme proposto por Meertens (2012).

Esta interpretação é realizada devido a necessidade de cobrir a especificação de um CRM em ODP. Por se tratar de uma arquitetura de referência, o RM-ODP define conceitos de arquitetura que sejam suficientemente abstratos e precisamente definidos para permitir um possível mapeamento para qualquer método ou idioma Meertens (2012).

Como resultado da etapa de classificação dos elementos da arquitetura de referência é gerada a lista de requisitos da arquitetura de domínio de linha de produto de CRM. O quadro 1 ilustra os elementos da arquitetura de referência e a sua classificação conforme ponto de vista empresa, informação e computação do RM-ODP.

Elementos	Descrição	Visas RM-ODP
Missão	Missão: fornecer orientação, conhecimento, um plano arquitetônico e melhoria arquitetônica no domínio CRM;	Empresa
Visão	Visão: Uma arquitetura completa no domínio CRM abrangendo as estratégias operacionais, analíticas e colaborativas de um CRM.	Empresa
Estratégia Operacional	Estratégia operacional: extrair as melhores práticas em relação ao domínio CRM, e definir a Arquitetura de Referência com base nessas melhores práticas operacionais.	Empresa
Papéis	Cliente, Colaborativo, Operacional, Comercial, Analítico.	Empresa
Funcionalidades	Funcionalidades (<i>processos</i>) identificadas CRM - Entidades de Informação	Informação, Empresa, Computação
Componentes	Componentes previstos para compor CRM	Informação, Computação

Quadro 1: Classificação conforme visões RM-ODP

5.2 VISÃO EMPRESA

Os requisitos classificados na etapa anterior como visão empresa são representados nesta etapa. Nesta visão permite estabelecer o ambiente de negócio no qual o sistema irá atuar, definição das comunidades deste ambiente, dos objetos e suas funcionalidades e responsabilidades no sistema CRM.

Pode-se citar como requisitos gerais atribuídos à linha de produto CRM os seguintes aspectos (LAUDON, 2012):

- Obter informações dos clientes a partir dos pontos de contatos existentes;
- Possuir visão uniforme dos clientes através de todas as linhas de negócio (vendas, marketing, prestação de serviço, suporte, etc.) e através de todos os canais de interação;
- Agrupar todas as informações coletadas referentes aos clientes;
- Trabalhar sobre as informações agrupadas, transformando-as em conhecimento sobre os clientes, permitindo entender e antecipar suas necessidades;
- Prover ofertas, serviços e suporte aos clientes através dos pontos de contato;
- A partir destes requisitos e a identificação dos elementos que compõe o CRM é possível dar início a descrição arquitetural visão empresa e apoiar as descrições das visões informação e computação.

O escopo da arquitetura de linha de produto CRM deve compreender todas as interações entre o cliente e a empresa, de forma que a empresa, que faz uso deste CRM possa utilizá-lo para o fornecimento de serviços, notificações ao cliente e análise de resultados dos serviços prestados.

O CRM é apresentado como uma comunidade que abrange diversas outras comunidades especializadas, cada uma vinculada com uma característica específica do CRM (colaborativa, operacional, analítica), sendo que cada uma dessas comunidades corresponde a papéis que são necessários para a realização de uma estratégia do CRM.

Cada comunidade é caracterizada por um conjunto de papéis, e cada papel tem funções específicas desempenhadas dentro da sua comunidade. As interações entre os papéis de diferentes comunidades permitem a realização da comunidade maior que é o próprio CRM. As comunidades que compõem a estrutura da arquitetura do CRM são:

- Comunidade Colaborativa – Todos os objetos que interagem com o cliente, são denominados como canais de contato.

- Comunidade Operacional – Os objetos desta comunidade intermediam a interação entre o cliente e os sistemas de negócio de uma corporação.
- Comunidade Analítica – Estes objetos são responsáveis pela inteligência de negócios de forma a permitirem a análise dos hábitos dos clientes, a determinação dos valores dos clientes para o negócio e a determinação de novas regras de negócio a serem empregadas.

A estruturação dos papéis de cada comunidade e seus relacionamentos estão representados pela figura 5.

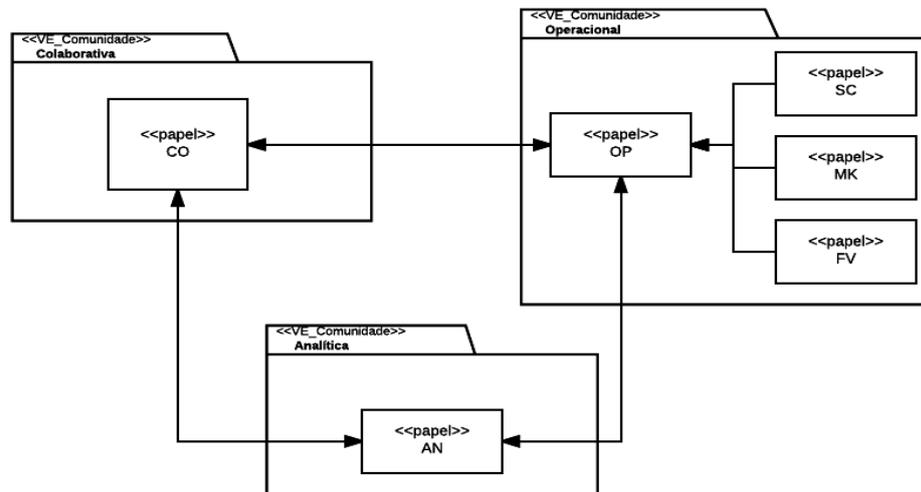


Figura 5: Comunidades da Arquitetura CRM

O papel de um objeto da comunidade colaborativo (CO) é o de obter informações sobre o cliente em todas as interações, permitir a uniformidade na interação entre o cliente e a corporação independente do ponto de contato, além de prover os serviços e informações necessárias aos clientes.

No caso dos papéis desempenhados pelos objetos da comunidade operacional há a especialização do papel denominado operativo (OP) em outros três papéis: força de vendas (FV), marketing (MK) e serviço ao cliente (SC), que tem como objetivo realizarem, respectivamente, a automação de força de vendas, automação de marketing e atividades relacionadas aos atendimentos de clientes.

Os objetos da comunidade Analítica devem cumprir o papel denominado também como analítica (AN) sendo que são possíveis interações com os objetos da comunidade operacional, para gerenciar campanhas de marketing e para a obtenção de informações sobre os clientes para integrar estas informações com outras áreas ou sistemas da organização.

Para cada comunidade foi detalhada um ou mais processos. A figura 6 ilustra os processos pertencentes à comunidade Operacional. Estes processos abrangem as ações necessárias para as interações entre o cliente e os sistemas de negócio.

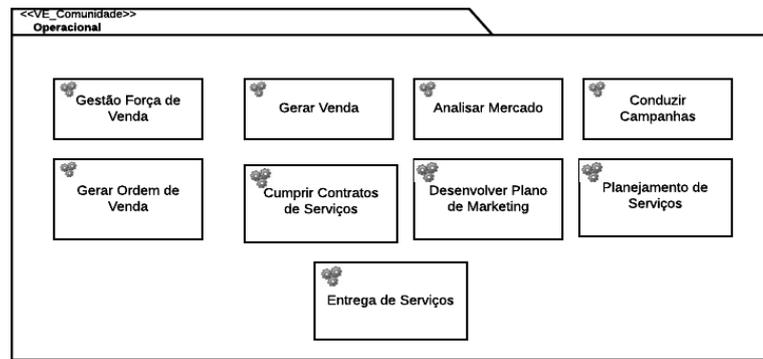


Figura 6: Processos da Comunidade Operacional.

5.3 VISÃO INFORMAÇÃO

Na fase modelar visão informação é descrito o sistema de informação em termos de estruturas, fluxo de informações e restrições.

Estas informações foram obtidas através dos objetos colaborativos, operacionais e analíticos da arquitetura de referência da Cruz (2015). Através de um mapeamento entre as entidades de informação da arquitetura de CRM de referência e análise das funcionalidades da Empresa Sec.

Durante a Análise todas as entidades da Arquitetura Cruz foram inseridas na arquitetura de referência.

5.4 VISÃO COMPUTAÇÃO

O ponto de vista computação está relacionado com os processos operacionais, descrevendo as funcionalidades dos componentes e a relação entre as entidades identificadas na visão informação.

A arquitetura de referência é composta por módulos no sistema CRM. A figura 7 ilustra como estes módulos são especificados nesta descrição através do uso de objetos da visão computacional do tipo: objetos operacionais que contém conta/contato, vendas, serviço, marketing, administração e agendamento; objetos colaborativo que é o portal de autoatendimento de clientes, e o *contact center system*; objetos analíticos, como o sistema de gerenciamento de documentos e conhecimento, sistema de gerenciamento de fluxo de trabalho e sistema de relatórios e análises de vendas.

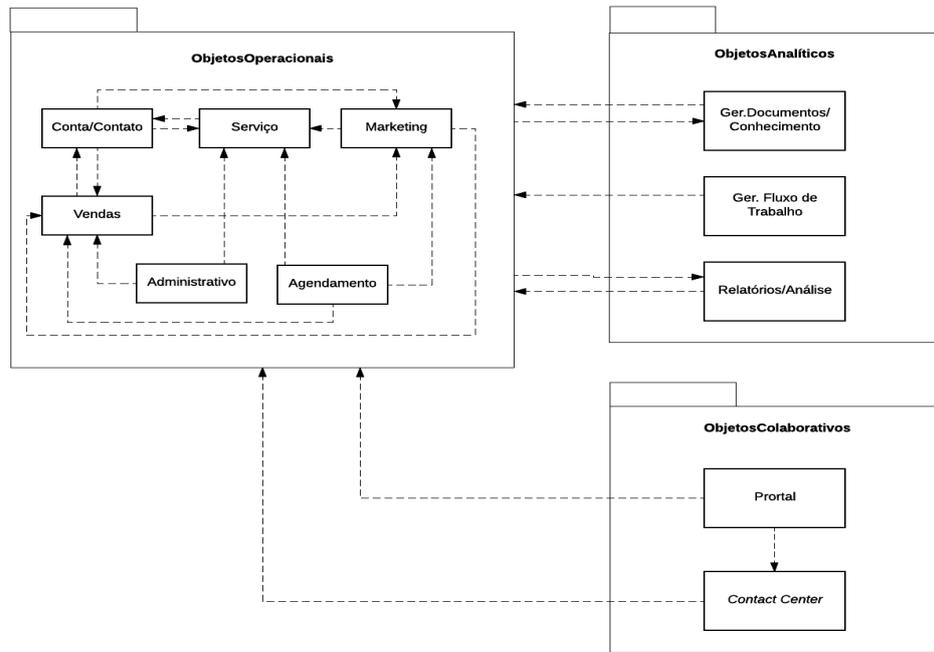
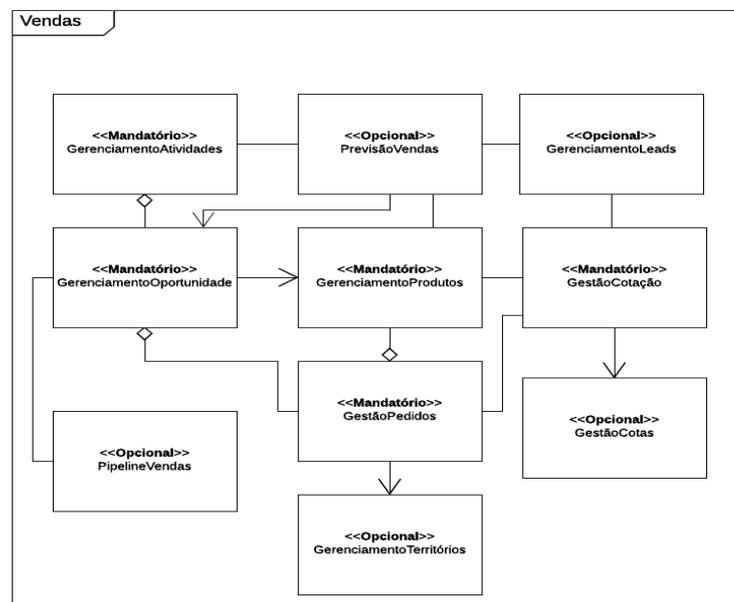


Figura 7: Visão Computacional

5.4.1 ANÁLISE DE VARIABILIDADE DA ARQUITETURA

Nesta sub etapa da visão computação é necessário modelar a variabilidade dos componentes CRM, visando a instanciação da arquitetura de referência em uma da linha de produto de CRM. Esta fase identifica a relação de todos os componentes identificados na visão computacional e representa as suas dependências através do uso da árvore de características.

Os módulos da arquitetura de domínio da linha de produto são representados pelos pacotes e suas funcionalidades relacionadas como classes. A figura 8 representa as decomposições do módulo de Vendas.



A variabilidade da arquitetura de domínio será representada através da análise dos módulos e de suas relações, onde estão definidos os elementos UML de pacotes, e classes da visão computacional. Etiquetas são utilizadas para indicar se uma classe ou pacote é 'Mandatório' ou 'Opcional'.

Uma classe ou pacote 'Mandatório' é um módulo do software que pertence a um elemento base da linha de produto e que implementa parcialmente ou totalmente uma ou mais funcionalidades. Qualquer alteração numa classe 'Mandatório' terá impacto e será necessária atualização em todos os produtos derivados da linha de produto. Para classe ou pacote 'Opcional' é um módulo de software que pertence a um elemento base da linha de produto e que implementa parcialmente ou totalmente uma ou mais funcionalidades. No entanto, a sua implementação é opcional para os produtos instanciados a partir da linha de produto.

6 | CONCLUSÃO

A metodologia de pesquisa *design science* orientou esta pesquisa para alcançar o objetivo de descrever uma arquitetura de referência de CRM, proporcionando as questões de conhecimento, de pesquisa e orientando os passos a serem seguidos para a realização de toda a pesquisa.

A definição teórica sobre processos para gerar uma arquitetura de referência e de como utilizá-la numa de linha de produto proposto por Nakagawa et.al (2013) demonstrou a sua relevância para a geração de uma arquitetura de domínio e a sua instanciação. A relevância foi dada tanto no aspecto conceitual, com o aumento do entendimento destes processos, como também no aspecto prático, observando-se a utilização das etapas previstas pelo processo ProSA-RA (Nakagawa et.al, 2013) no uso e adequação de informações do domínio CRM.

A pesquisa-ação técnica deste trabalho mostrou relevância pela oportunidade de visualizar a adequação da descrição arquitetural de referência CRM ao instanciá-la e constatar o seu reuso numa linha de produto. Mesmo assim, ainda são necessárias futuras instanciações da arquitetura proposta para validar sua abrangência.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, H. **Software Product Line Architectures: Reviewing the Literature and Identifying Bad Smells**. Tese (Doutorado em Engenharia de Software) - School of Innovation, Design and Engineering. 2013.

CLEMENTS, Paul, et al. **Documenting software architectures: views and beyond**. ICSE. Vol. 3. 2003.

CLOUTIER, R.; MULLER, G.; VERMA, D.; NILCHIANI, R.; HOLE, E.; BONE, M. **The concept of reference architectures**. *Systems Engineering*, v. 13, n. 1, p. 14–27, 2010.

CRUZ, A. **An Information Systems Reference Architecture for the CRM domain**. Tese (Master of Science Degree in Information Systems and Computer Engineering) – Técnico Lisboa. Portugal. Lisboa. 2015

HERRERA, J. C.; LOSAVIO, F.; ORDAZ, O. **QuaDRA: Quality-oriented Design of Reference Architecture for Software Product Lines based on ISO/IEC 26550**. *Revista Antioqueña de las Ciencias Computacionales y la Ingeniería de Software (RACCIS)*, v. 6, n. 1, p. 20-38, 2016.

ISO/IEC: ISO/IEC 10746-1:1998 **Information technology – Open distributed processing – Reference model: Overview**. Tech. rep. (1998).

ISO/IEC/IEEE 26550:2013. **Software and Systems Engineering – Reference Model for Software and Systems Product Lines**. ISO/IEC JTC1/SC7 WG4. 2013

ISO/IEC/IEEE 42010:2011. **Systems and software engineering – Architecture description**. 2011.

LAUDON, C., LAUDON, P. **Management Information Systems: Managing the Digital Firm**. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, USA. ISBN 9780132142854, 2012.

MEERTENS, Lucas O., et al. **Mapping the business model Canvas to ArchiMate**. Proceedings of the 27th annual ACM symposium on applied computing. ACM, 2012

NAKAGAWA, E; ANTONINO, P; BECKER, M. **Reference Architecture and Product Line Architecture: A Subtle but Critical Difference**. In: European Conference on *Software Architecture*. Springer Berlin Heidelberg. Pag. 207-211. 2011

NAKAGAWA, E; BECKER, M; MALDONADO, J. **Towards a Process to Design Product Line Architectures Based on Reference Architectures**. In: Proceedings of the 17th International *Software Product Line Conference*. ACM, 2014.

NAKAGAWA, E; OQUENDO, F. **Perspectives and Challenges of Reference Architectures In Multi Software Product Line**. In: Proceedings of the 17th International *Software Product Line Conference Co-Located Workshops*. ACM, 2013.

POHL, K; BÖCKLE, G; LINDEN, F. **Software product line engineering: foundations, principles, and techniques**. In: Springer-Verlag, 2005.

PUTMAN, J. R. **Architecting with RM-ODP**. New Jersey, 2000.

THÜM, T; SVEN, A., CHRISTIAN, K.; SCHAEFER, I.; SAAKE, G. **A classification and survey of analysis strategies for software product lines**. ACM. Artigo 6. 2014.

WIERINGA, R. **Design Science as Nested Problem Solving**. The 4th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology. ACM, 2009.

WIERINGA, R. J. **Design Science Methodology for Information Systems and Software Engineering**. 1. ed. [S.l.]: Springer, 2014.

SOBRE O ORGANIZADOR

Marcos William Kaspchak Machado - Professor na Unopar de Ponta Grossa (Paraná). Graduado em Administração- Habilitação Comércio Exterior pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especializado em Gestão industrial na linha de pesquisa em Produção e Manutenção. Doutorando e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com linha de pesquisa em Redes de Empresas e Engenharia Organizacional. Possui experiência na área de Administração de Projetos e análise de custos em empresas da região de Ponta Grossa (Paraná). Fundador e consultor da MWM Soluções 3D, especializado na elaboração de estudos de viabilidade de projetos e inovação.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-201-2

