

**ANÁLISE DE ADERÊNCIA DA PRODUÇÃO ENXUTA DE
SOFTWARE AOS PROCESSOS DO MODELO MPS-SW**

HELVIO JERONIMO JUNIOR

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE - UENF

**CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
MAIO - 2013**

ANÁLISE DE ADERÊNCIA DA PRODUÇÃO ENXUTA DE SOFTWARE AOS PROCESSOS DO MODELO MPS-SW

HELVIO JERONIMO JUNIOR

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologia, da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

ORIENTADOR: Rogério Atem de Carvalho, D. Sc.

**CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
MAIO - 2013**

ANÁLISE DE ADERÊNCIA DA PRODUÇÃO ENXUTA DE SOFTWARE AOS PROCESSOS DO MODELO MPS-SW

HELVIO JERONIMO JUNIOR

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologia, da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Aprovada em: 17 de Maio de 2013.

Comissão Examinadora:

Prof.^a Simone Vasconcelos Silva (D. Sc., Computação) - IFF

Prof.^a Geórgia Regina Rodrigues Gomes (D. Sc., Informática) - IFF

Prof. André Luís Policani Freitas (D. Sc., Ciências de Engenharia) - UENF

Prof. Rogério Atem de Carvalho (D. Sc., Ciências de Engenharia) - IFF

Orientador

Dedico este trabalho:

Aos meus pais, Helvio Jeronimo e Sebastiana Ribeiro Leal – por toda força e por acreditar em meus sonhos proporcionando-me ensinamentos e educação, bens estes do qual tenho o profundo orgulho.

Aos meus irmãos Natalia Leal Jeronimo e Igor Leal Jeronimo- pelo carinho e apoio constantes;

Aos pesquisadores acadêmicos das áreas de processos de software e processos de produção.

AGRADECIMENTOS

As primícias a meu DEUS- o meu SENHOR, que me conduz a todo o momento e sempre revitaliza a minha fé, fazendo com que eu caminhe sempre em direção aos meus objetivos.

Ao meu orientador, D.Sc. Rogério Atem de Carvalho, por ter acreditado neste trabalho, pela paciência e troca de conhecimento.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós Graduação do LEPROD.

Ao Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Informação (NSI), em especial aos professores pesquisadores, Fábio Duncan, Fernando Carvalho e Rogério Atem de Carvalho, por terem participado desta pesquisa.

À Powerlogic, especificamente a Diretoria de Tecnologia. Agradeço a Consultora, Isabella Fonseca e ao Diretor Executivo do Departamento de Tecnologia, Paulo Alvim, por participarem desta pesquisa.

A Michelle Freitas e Elizabeth Feres por me incentivarem para o ingresso no mestrado.

Ao Instituto Federal Fluminense Campus Centro, em especial a Coordenação de Informática, por entender os momentos de minha ausência.

Aos familiares que sempre me incentivam a cada nova etapa, em especial, ao meu primo Tiago Silva e aos meus tios Alexandre Jeronimo e Maria das Neves.

Aos meus amigos que estiverem presentes nesta caminhada durante o mestrado, em especial a Mara Barcellos, Marta Barros, Altina, Gilza e Helton Talyuli. Sem vocês, essa caminhada seria mais árdua.

Aos amigos, Everton Marconsini, Mirella Mounsour, Rodrigo Saint'Clair, Jociara Saint'Clair, Milla Saint'Clair, Helena Rangel, Ester Coutinho e Ricardo Figueiredo. Vocês são uma família que a vida me trouxe nos últimos anos e que cria laços fraternos a cada dia. Obrigado pelo apoio constante com palavras motivadoras e por entender o meu afastamento em determinados momentos.

À Rita Barcelos pela gentileza e ótimo acolhimento em sua casa, nos momentos finais de escrita deste trabalho.

Aos professores avaliadores deste trabalho, pelas contribuições.

RESUMO

ANÁLISE DE ADERÊNCIA DA PRODUÇÃO ENXUTA DE SOFTWARE AOS PROCESSOS DO MODELO MPS-SW

Helvio Jeronimo Junior

O software destaca-se como um importante produto que pode proporcionar vantagens competitivas as organizações. Portanto, faz-se necessário investigar técnicas que contribuam para a qualidade de sua produção. Nesse sentido, esta dissertação buscou investigar a aderência de um modelo de produção enxuta de software aos processos do modelo de Melhoria de Processos do Software Brasileiro (MPS-SW). Um modelo de produção enxuta de software é caracterizado neste trabalho pelo uso de Métodos Ágeis (MA) direcionados ao desenvolvimento de software e técnicas oriundas da Produção Enxuta (PE). O MPS-SW é um modelo de Melhoria de Processos de Software, pertencente ao programa de Melhoria de Processos do Software Brasileiro (MPS.BR), que vem sendo disseminado pelo governo, academia e indústria, visando atender a realidade mercadológica das empresas desse setor. Há quase uma década, a compatibilidade entre um modelo de produção enxuta de software e processos do modelo de MPS-SW vem sendo discutida, existindo ainda algumas lacunas de conhecimento que podem ser exploradas e impedâncias a serem desmistificadas. Face ao exposto, estudos de caso foram realizados na empresa Powerlogic, que possui certificação MPS-SW (nível C) e no Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Informação do Instituto Federal Fluminense, que não possui certificação. Foram realizadas entrevistas com profissionais especialistas dos ambientes investigados com o objetivo de identificar as atividades executadas nesses ambientes. As atividades identificadas foram mapeadas e confrontadas com resultados esperados dos processos do modelo de MPS-SW. A interpretação dos dados remete que um modelo de produção enxuta de software pode ser aderente aos processos do modelo de MPS-SW, entretanto adaptações são necessárias em alguns casos. Além disso, os resultados indicam quais processos do modelo de MPS-SW são mais difíceis de serem atingidos devido à alta exigência de formalidades e documentação.

Palavras-chave: Produção Enxuta , Software, Métodos Ágeis, MPS-SW, Aderência.

ABSTRACT

**ANALYSIS OF ADHERENCE OF LEAN SOFTWARE PRODUCTION
TO MPS-SW PROCESSES MODEL**

Helvio Jeronimo Junior

The software stands out as an important product that can provide competitive advantages to organizations. Therefore, it is necessary to investigate techniques that contribute to the quality of its production. In this sense, this dissertation sought to investigate the adherence of a model of lean software production to the process of the Model of Brazilian Software Process Improvement (MPS-SW). A model of lean software production is characterized in this work by using Agile Methods (AM) directed the development of software and techniques derived from Lean Production (LP). The MPS-SW is a model for Software Process Improvement, belonging to the program Brazilian for Software Process Improvement (MPS.BR), which has been disseminated by the government, academia and industry, aimed to attend the commercial reality of companies of this sector. For nearly a decade, the compatibility between a model of lean software production and the processes of the model MPS-SW has been discussed, but, there are still some gaps in knowledge that can be explored and impedances to be demystified. In view of the above, case studies were conducted in Powerlogic company, which has certification MPS-SW (level C) and in the Core for Research in Information Systems from the Fluminense Federal Institute, which has no certification. Interviews were conducted with experts professional in the environments investigated in order to identify the activities performed in these environments. The activities identified were mapped and compared with expected results of processes of the model MPS-SW. The data interpretation suggests that a model of lean software production can be adherent to the model MPS-SW, however adaptations are necessary in some cases. Furthermore, the results indicate what processes the model MPS-SW are more difficult to be achieved due to the high requirement formalities and documentation.

Keywords: Lean Production, Software, Agile Methods, MPS-SW, Adherence.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1- Integração da Produção Enxuta com demais abordagens existentes.....	38
Figura 2.2- Visão geral do ciclo de vida do <i>Scrum</i>	43
Figura 3.1- Indicadores do mercado brasileiro de software e serviços.....	63
Figura 3.2- Divisão por porte da empresa.	64
Figura 3.3- Sucesso Qualidade de Software	66
Figura 3.4- Níveis de Capacidade dos Processos da norma ISO/IEC 15504	72
Figura 3.5. Níveis de Maturidade do CMMI.....	75
Figura 3.6- Componentes do Modelo MPS.	77
Figura 3.7. Estrutura do MPS-SW	79
Figura 3.8- Relação entre os modelos de maturidade MPS-SW e CMMI.	82
Figura 4.1- Esquema da metodologia de pesquisa adotada	90
Figura 4.2- Estruturação da metodologia da pesquisa.....	92
Figura 5.1- Influência das abordagens enxutas utilizadas para atendimentos dos processos do Nível G	143
Figura 5.2- Influência das abordagens enxutas utilizadas para atendimentos dos processos do Nível F.....	144
Figura 5.3- Influência das abordagens enxutas utilizadas para atendimentos dos processos do Nível E	145
Figura 5.4- Influência das práticas dos métodos para atendimentos dos processos do Nível D.....	146
Figura 5.5- Influência das práticas dos métodos para atendimentos dos processos do Nível C.....	148

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1- Trabalhos Relacionados.....	34
Quadro 2.1- Principais Princípios da Produção Enxuta.....	39
Quadro 2.2- Algumas das principais práticas da Produção Enxuta.....	40
Quadro 2.3- Os sete desperdícios na produção traduzidos para o desenvolvimento software.....	58
Quadro 3.1- Obras de autores relacionados a sistemas de qualidade.....	74
Quadro 3.2- Processos e Atributos de Processo do MPS.BR.....	79
Quadro 3.3- Relação entre os processos do MPS-SW e CMMI.....	81
Quadro 4.1- Dimensões e Itens utilizados na elaboração do Roteiro de Entrevista A.	95
Quadro 4.2- Dimensões e Itens utilizados na elaboração do roteiro de entrevista do Questionário B.....	96
Quadro 4.3- Relação das dimensões dos roteiros de entrevistas com os processos do modelo MPS.BR.....	96
Quadro 4.4- Critérios estabelecidos para identificar a originalidade das atividades executadas.....	101
Quadro 4.5- Escala de classificação do grau de aderência das práticas do NSI aos RE do MPS.BR.....	103
Quadro 4.6- Escala de classificação do grau de aderência das práticas do NSI aos processos do MPS-SW.....	103
Quadro D.1- Atividade e Práticas Identificadas no NSI.....	214
Quadro E.1- Atividades e Práticas Identificadas na Diretoria de Tecnologia da Powerlogic NSI.....	228

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1- Categorias de empresas brasileiras do setor de software e serviços.....	63
Tabela 3.2- Total de Avaliações MPS-SW realizadas por nível de maturidade.	82
Tabela 4.1- Formato de apresentação dos mapeamentos das práticas dos ambientes estudados x Processos do MPS-SW.....	102
Tabela 5.1- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao GPR	113
Tabela 5.2- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao GRE	114
Tabela 5.3- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao MED	116
Tabela 5.4- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao GCO.....	118
Tabela 5.5- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao GQA	119
Tabela 5.6- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao DFP	122
Tabela 5.7- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao AMP	123
Tabela 5.8- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao GRH	125
Tabela 5.9- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao GRU	127
Tabela 5.10- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao DRE	129
Tabela 5.11- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao PCP.....	130
Tabela 5.12- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao IPT	131
Tabela 5.13- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao VER.....	132
Tabela 5.14- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao VAL	133
Tabela 5.15- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao GDE	134
Tabela 5.16- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao DRU	135
Tabela 5.17- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao GRI.....	137
Tabela 5.18- Aderência Geral do Modelo de Produção do NSI x Processos do MPS-SW	139
Tabela 6.1- Comparação dos trabalhos relacionados com a pesquisa realizada....	154
Tabela F.1- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de GPR	229
Tabela F.2- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de GRE	232
Tabela F.3- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de MED	233

Tabela F.4- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de GCO	234
Tabela F.5- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de GQA	235
Tabela F.6- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de DFP	236
Tabela F.7- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de AMP	237
Tabela F.8- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de GRH	238
Tabela F.9- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de GRU	240
Tabela F.10- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo do DRE.....	241
Tabela F.11- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de PCP	242
Tabela F.12- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de ITP.....	243
Tabela F.13- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de VER.....	244
Tabela F.14- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de VAL	245
Tabela F.15- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de GDE	246
Tabela F.16- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de DRU	247
Tabela F.17- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de GRI.....	248
Tabela G.1- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto <i>eCompany Portal</i> x Resultados esperados do processo de GPR	250
Tabela G.2- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto <i>eCompany Portal</i> x Resultados esperados do processo de GRE	253
Tabela G.3- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto <i>eCompany Portal</i> x Resultados esperados do processo de MED	254

Tabela G.4- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto <i>eCompany Portal</i> x Resultados esperados do processo de GCO.....	255
Tabela G.5- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto <i>eCompany Portal</i> x Resultados esperados do processo de GQA.....	256
Tabela G.6- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto <i>eCompany Portal</i> x Resultados esperados do processo de DFP.....	257
Tabela G.7- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto <i>eCompany Portal</i> x Resultados esperados do processo de AMP.....	258
Tabela G.8- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto <i>eCompany Portal</i> x Resultados esperados do processo de GRU.....	259
Tabela G.9- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto <i>eCompany Portal</i> x Resultados esperados do processo de GRU.....	261
Tabela G.10- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto <i>eCompany Portal</i> x Resultados esperados do processo de DRE.....	262
Tabela G.11- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto <i>eCompany Portal</i> x Resultados esperados do processo de PCP.....	263
Tabela G.12- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto <i>eCompany Portal</i> x Resultados esperados do processo de ITP.....	264
Tabela G.13- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto <i>eCompany Portal</i> x Resultados esperados do processo de VER.....	265
Tabela G.14- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto <i>eCompany Portal</i> x Resultados esperados do processo de VAL.....	266
Tabela G.15- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto <i>eCompany Portal</i> x Resultados esperados do processo de GDE.....	267
Tabela G.16- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto <i>eCompany Portal</i> x Resultados esperados do processo de DRU.....	268
Tabela G.17- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto <i>eCompany Portal</i> x Resultados esperados do processo de GRI.....	270

LISTA DE SIGLAS

- ABES-** Associação Brasileira de Empresas de Software
- AMP-** Processo de Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional
- AQU-** Processo de Aquisição
- AP-** Atributos de Processo
- BD-** Projeto Biblioteca Digital
- BDD-** *Behavior Driven Development*
- CMM-** *Capability Maturity Model*
- CMMI-** *Capability Maturity Model Integration*
- DFP-** Processo de Definição do Processo Organizacional
- DRE-** Processo de Desenvolvimento de Requisitos
- DRU-** Processo de Desenvolvimento para Reutilização
- EPCT-** Educação Profissional, Científica e Tecnológica
- GCO-** Processo de Gerência de Configuração
- GDE-** Processo de Gerência de Decisões
- GESTÃO-EPCT-** Gerência de Projetos da Educação Profissional e Tecnológica
- GPP-** Processo de Gerência de Portfólio
- GPR-** Processo de Gerência de Projetos
- GQA-** Processo de Garantia da Qualidade
- GRE-** Processo de Gerência de Requisitos
- GRH-** Processo de Gerência de Recursos Humanos
- GRI-** Processo de Gerência de Riscos
- GRU-** Processo de Gerência de Reutilização
- IPT-** Processo de Integração do Produto
- LSD-** *Lean Software Development*
- MA-** Métodos Ágeis
- MED-** Processo de Medição
- MPS.BR-** Modelo de Melhoria do Processo de Software Brasileiro
- NSI-** Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Informação
- PCP-** Planejamento e Construção do Produto
- PE-** Produção Enxuta
- PO-** *Product Owner*
- PwADT-** Processos Ágeis da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic

QUALI-EPT- Garantia da Qualidade de Software da Educação Profissional e Tecnológica

REA- Roteiro de Entrevista A

REB- Roteiro de Entrevista B

SGSETEC- Sistema de Gestão da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

STP- Sistema *Toyota* de Produção

SOFTEX- Promoção e Excelência em Software

TDD- *Test Driven Development*

TI- Tecnologia da Informação

VAL- Processo de Validação

VER- Processo de Verificação

WIP- *Work in Progress*

XP- *eXtreming Programming*

RE- Resultados Esperados

RAP- Resultados Esperados de Atributos de Processo

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	8
LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE QUADROS.....	10
LISTA DE TABELAS	11
LISTA DE SIGLAS	14
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	19
1.1- CONTEXTUALIZAÇÃO.....	19
1.2- PROBLEMA	21
1.3- OBJETIVOS.....	22
1.3.1- OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
1.4- JUSTIFICATIVA.....	23
1.5- TRABALHOS RELACIONADOS	25
1.6- ESTRUTURA DO TRABALHO	35
CAPÍTULO 2 - PROCESSOS DE PRODUÇÃO ENXUTA DE SOFTWARE.....	36
2.1- PRODUÇÃO ENXUTA.....	36
2.1.1- PRINCÍPIOS E PRÁTICAS DA PRODUÇÃO ENXUTA	38
2.2- PROCESSOS ÁGEIS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	41
2.2.1- SCRUM.....	42
2.2.2- EXTREME PROGRAMMING (XP).....	45
2.2.3- TEST DRIVEN DEVELOPMENT	49
2.2.4- BEHAVIOR DRIVEN DEVELOPMENT.....	51
2.3- ABORDAGENS DA PRODUÇÃO ENXUTA APLICADAS À PRODUÇÃO DE SOFTWARE.....	53
2.3.1- KANBAN.....	54
2.3.2- LOTES UNITÁRIOS.....	56
2.3.3- LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT (LSD)	57
2.3.4- KAYZEN	59
2.3.5- ANDON	60
2.3.6- AUTONOMAÇÃO (JIDOKA)	60
CAPÍTULO 3 - MELHORIA DOS PROCESSOS DE SOFTWARE.....	62
3.1- A INDÚSTRIA E O MERCADO BRASILEIRO DE SOFTWARE.....	62
3.2- QUALIDADE DE SOFTWARE	65

3.3- CERTIFICAÇÕES: NORMAS E MODELOS DE QUALIDADE NO PROCESSO DE SOFTWARE.....	67
3.3.1- ISO/12207	70
3.3.2- ISO/IEC 15504.....	71
3.3.3- CMMI.....	73
3.4- MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE BRASILEIRO	76
3.4.1- MODELO DE REFERÊNCIA DO MPS-SW	78
3.4.2- CONSIDERAÇÕES SOBRE O MODELO DE MATURIDADE MPS-SW	80
CAPÍTULO 4 - AMBIENTES ESTUDADOS E METODOLOGIA DE PESQUISA	85
4.1- O NÚCLEO DE PESQUISA EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E O PROJETO BIBLIOTECA DIGITAL	85
4.2- DIRETORIA DE TECNOLOGIA DA POWERLOGIC E O PROJETO <i>ECOMPANY</i> PORTAL	87
4.3- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	90
4.3.1- ETAPAS DA PESQUISA	92
4.4- EXECUÇÃO DA PESQUISA	97
4.5- PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	100
CAPÍTULO 5 – ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS ESTUDOS DE CASO	105
5.1- PRÁTICAS DOS AMBIENTES ESTUDADOS NO CONTEXTO DA PRODUÇÃO ENXUTA.....	105
5.2- PROCESSOS DOS AMBIENTES ESTUDADOS X PROCESSOS DO MPS-SW	111
5.2.1- MAPEAMENTO PARA O NÍVEL DE MATURIDADE G.....	112
5.2.2- MAPEAMENTO PARA O NÍVEL DE MATURIDADE F	115
5.2.3- MAPEAMENTO PARA O NÍVEL DE MATURIDADE E	121
5.2.4- MAPEAMENTO PARA O NÍVEL DE MATURIDADE D.....	128
5.2.5- MAPEAMENTO PARA O NÍVEL DE MATURIDADE C.....	134
5.3- CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE ADERÊNCIA DO MODELO DE PRODUÇÃO DO NSI AOS PROCESSOS DO MPS-SW	138
5.4- PERCEPÇÕES OBTIDAS DA ADERÊNCIA DO MODELO DE PRODUÇÃO ENXUTA DOS ESTUDOS DE CASO EM RELAÇÃO AOS PROCESSOS DO MPS-SW	143
CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS	150
6.1- CONSIDERAÇÕES FINAIS	150
6.2- RESPONDENDO A PERGUNTA CHAVE E PRINCIPAIS CONCLUSÕES.....	151
6.3- CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA	154
6.4- LIMITAÇÕES DA METODOLOGIA E RESTRIÇÕES DA PESQUISA	156

6.5- PERSPECTIVAS FUTURAS	157
REFERÊNCIAS	158
APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA A (REA)	169
APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA B (REB)	171
APÊNDICE C - RESUMO DAS ENTREVISTAS.....	173
APÊNDICE D - PRINCIPAIS PRÁTICAS IDENTIFICADAS NO NÚCLEO DE PESQUISAS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E NO PROJETO BD.....	203
APÊNDICE E - PRINCIPAIS PRÁTICAS IDENTIFICADAS NA DIRETORIA DE TECNOLOGIA DA POWERLOGIC E NO PROJETO <i>ECOMPANY</i> PORTAL.....	215
APÊNDICE F- MAPEAMENTO DAS PRÁTICAS DO NSI E DO PROJETO BD x PROCESSOS DO MPS-SW	229
APÊNDICE G- MAPEAMENTO DAS PRÁTICAS DA DIRETORIA DE TECNOLOGIA DA POWERLOGIC E DO PROJETO <i>ECOMPANY</i> PORTAL x PROCESSOS DO MPS-SW	250
ANEXO A- TELA DO SISTEMA DE GESTÃO UTILIZADO PELO NSI	272
ANEXO B- CICLO DE VIDAS DE PROJETOS DA DIRETORIA DE TECNOLOGIA DA POWERLOGIC.....	273
ANEXO C- SISTEMA DE GERENCIAMENTO UTILIZADO PELO PELA DIRETORIA DE TECNOLOGIA DA POWERLOGIC	274
ANEXO D- QUADRO KANBAN/AGILE RADIATORS DA DIRETORIA DE TECNOLOGIA DA POWERLOGIC	275
ANEXO E- TERMOS DE COOPERAÇÃO E DECLARAÇÃO DE PESQUISA NOS AMBIENTES ESTUDADOS.....	276
ANEXO F- COMPROVANTE DE CERTIFICAÇÃO MPS.BR DA POWERLOGIC.....	278

Capítulo 1 - INTRODUÇÃO

Este Capítulo apresenta o contexto no qual esta dissertação está inserida, o problema de pesquisa, objetivos, justificativa para realização da mesma e a forma como a dissertação está organizada.

1.1- CONTEXTUALIZAÇÃO

O consumo de software tem aumentado de forma acelerada nos últimos anos e tem despertado o interesse por este tipo de negócio no mundo inteiro, tornando o software uma *commodity* (TONINI; CARVALHO; SPINOLA, 2008). De acordo com dados da ABES (2012), em 2011 o setor de softwares movimentou no Brasil US\$ 6,3 bilhões apresentando um crescimento de 14,3% em relação ao ano anterior. Este montante representou aproximadamente 1,1% do mercado mundial.

Entretanto, apesar das contribuições que o software proporciona sua produção com qualidade e com um *lead time*¹ menor é ainda um grande desafio. Neste contexto, o caos, em que normalmente as empresas deste setor operam, pode ser considerado um dos principais fatores que inibem um crescimento ainda maior.

Há duas vertentes que podem contribuir negativamente neste sentido. Algumas empresas têm processos informais de produção que são deixados de lado na ocorrência de alguns problemas como mudança de prioridade do projeto, atraso no cronograma, dentre outros, enquanto outras possuem um processo rigoroso, isto é, “pesado” demais que não agregue valor a sua cadeia produtiva.

Ao longo dos anos, abordagens, metodologias inovadoras, normas e modelos de maturidade despontam para oxigenar a melhoria da qualidade do processo de produção de software.

Dentre as quais, destacam-se as abordagens ágeis, tais como: *eXtreme Programming* (XP) (BECK; ANDRES, 2005), *Scrum* (SCHWABER; BEEDLE, 2002),

¹ Tempo de produção e entrega do produto.

e *ScrumBan* (LADAS, 2009), além da utilização de técnicas e princípios da Produção Enxuta (PE) (POPPENDIECK, 2002; CARVALHO e SILVA, 2011) fundamentado no Sistema *Toyota* de Produção (STP). A base das abordagens ágeis para a produção de software é o processo criativo, que produz um bem intangível, sendo, em essência, bastante diferente dos processos de engenharia tradicional, baseados nos modelos de produção de bens tangíveis, desenvolvidos a partir da década de 60 (KOSCIANSKI; SOARES, 2006).

Quanto às normas e modelos de maturidade, seu objetivo é definir, avaliar, melhorar a qualidade de forma contínua e certificar as empresas desenvolvedoras de software através da avaliação de seus processos produtivos. Dentre elas, destacam-se as normas ISO/IEC 12207 (ISO/IEC, 2008) e ISO/IEC 15504 (ISO/IEC, 2003), o modelo CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) (SEI, 2010) e o modelo de Melhoria do Processo de Software (MPS-SW) (SOFTEX, 2012a) pertencente ao programa de Melhoria de Processos do Software Brasileiro (MPS.BR). É pertinente destacar que devido a um aspecto cultural, a maioria das implantações dessas normas e modelos é baseada em um processo de produção tradicional linear, caracterizando-se em um pensamento fordista. Desta forma, a execução de processos tende a ser conduzida em grandes lotes, gerando volumes de estoques para a comunicação, ou seja, documentos entre as etapas da produção, demandando muito esforço e podendo ocasionar desperdícios.

Frente ao panorama apresentado, a motivação deste trabalho está relacionada à importância do software para a economia e, na contradição perceptível na comunidade de desenvolvimento de software sobre a compatibilidade entre um modelo de produção enxuta de software e a melhoria dos processos de software baseada em propósitos de normas e modelos de maturidade que visam à certificação. Esta contradição parte do princípio que as partes, muitas vezes, são entendidas como elementos que não podem atuar em conjunto, constituindo uma forma de mistura heterogênea.

Nesta pesquisa, um modelo de produção enxuta de software é caracterizado quando o mesmo é orientado por Métodos Ágeis (MA) aplicados a produção, que apresentam os mesmos princípios de abordagens enxutas da manufatura industrial.

1.2- PROBLEMA

A produção de software com qualidade, *lead time* curto e custo menor é considerada como vantagem competitiva, desejável pelas organizações, pois de acordo com Cerdeiral (2007), a mesma visa à satisfação de seus clientes com os produtos de softwares, e ainda, com as condições de produção.

Estes fatores têm favorecido a utilização e busca das empresas produtoras de software por processos ágeis, no qual engenheiros e gerente de projetos desta área devem ajustar-se a um cenário de mudanças dos requisitos em um ritmo acelerado (MARÇAL, 2008) e demandas constantes.

Diante deste cenário, observa-se que processos padronizados por normas e modelos de maturidade com princípios invariáveis apresentam dificuldades de serem aplicados em um ambiente de mudanças. Porém, **merece destaque que** as certificações oferecidas por essas normas e modelos apresentam vantagens competitivas às organizações.

Desde o surgimento dos Métodos Ágeis (MA) utilizados na produção de software, a compatibilidade entre estes e modelos de maturidade vem permeando uma grande discussão, que aborda o fluxo de produção e os valores preconizados por ambos. No Brasil, essa discussão é centrada na aderência dos processos requeridos pelo modelo de maturidade MPS-SW e os MA, porém, existindo ainda lacunas de conhecimento a serem investigadas, apresentadas na Seção 1.5.

Algumas dificuldades são enfrentadas por empresas que adotam o modelo MPS-SW (RODRIGUES, 2009; TRAVASSOS; KALINOWSKI, 2009). Essas dificuldades são ocasionadas por utilização de métodos da engenharia tradicional de software, à falta de domínio técnico por parte da equipe e da própria característica de um processo de certificação. Dessa forma, os programas direcionados à melhoria da qualidade do processo de software tendem a ser utilizados somente por grandes corporações (RICHARDSON, 2007). Sendo assim, se faz necessário estudar meios de otimizar os esforços e recursos exigidos por esses programas de qualidade.

Segundo Carvalho e Silva (2011), este paradoxo é semelhante ao enfrentado pela empresa *Toyota Auto Motors*, no início de sua implantação, quando o processo produtivo vigente era de grande escala de produção, padronizada pelo sucesso da *Ford Motors Company*. Neste contexto, Ohno (1997) ressalta que, a impossibilidade de seguir os padrões industriais vigentes foi um dos fatores que direcionou o desenvolvimento do Sistema *Toyota* de Produção (STP). Relacionando o modelo de

grande escala de produção e o surgimento do STP, ambos da indústria, com o desenvolvimento de software, em contrapartida aos processos tradicionais de produção considerados pela Engenharia de Software (ES) destacam-se os Métodos Ágeis (MA). É importante ressaltar que estes apresentam implicitamente valores e princípios do modelo de Produção Enxuta do STP, conforme abordado por Wang, Conboy e Cawley (2012) e, Jalali e Wohlin (2010).

Portanto, esta dissertação busca compreender melhor a visão da produção enxuta de software e analisar a sua aderência aos processos do modelo MPS-SW. Desta forma, a presente pesquisa visa responder o seguinte questionamento:

Um modelo de produção enxuta de software pode ser aderente aos processos do modelo de maturidade MPS-SW?

1.3- OBJETIVOS

Face ao exposto, esta dissertação tem como objetivo geral apresentar uma discussão de práticas utilizadas em um modelo de produção enxuta de software e, por meio de estudos de caso mapear as práticas dos ambientes investigados para uma análise da aderência deste modelo de produção aos processos pertencentes aos níveis de maturidade G, F, E, D e C do modelo MPS-SW.

1.3.1- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para responder à questão chave e alcançar o objetivo principal foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Demonstrar como um modelo de produção enxuta se aplica ao desenvolvimento ágil de software, através de práticas utilizadas pelos ambientes estudados;
- Identificar através de um mapeamento quais práticas enxutas dos ambientes estudados podem ser utilizadas para atender os Resultados Esperados (RE) dos níveis de maturidade do MPS-SW, considerados no escopo desta pesquisa;
- Identificar quais processos do MPS-SW são mais propensos a serem implementados quando o modo de produção de software é enxuto, e por consequência, identificar em que aspectos este modo de produção deve ser adaptado para alinhar-se aos propósitos dos 17 processos do MPS.BR, analisados nesta pesquisa.

1.4- JUSTIFICATIVA

Os dados do setor de software no país, apresentados na Seção 1.1 denotam que métodos e processos para a produção de software devem ser melhor estudados, uma vez que este setor tem crescido em termos de valores econômicos. Carvalho e Mello (2012) ressaltam que o Brasil tende a tornar-se um importante exportador de software. Os autores fazem essa afirmativa baseando-se na publicação de dados da IT WEB (2009), que apresenta valores expressivos da exportação de software realizado no ano de 2008.

Entretanto, a produção de software pode ser mais expressiva. Neste sentido, vários métodos e processos de software vêm sendo abordados tanto na academia como na indústria de software na busca por: maior produtividade; qualidade; padronização; redução nos custos e; agregação de valor ao negócio.

Pode-se afirmar que a qualidade de um produto de software tende a ser influenciada pela qualidade do processo de produção do mesmo. Neste direcionamento, Golubic (2005) aponta que uma das abordagens para melhorar a qualidade dos softwares produzidos é melhorar a qualidade do processo de produção dos mesmos.

Nesta dissertação, o modelo MPS-SW é um dos objetos de estudo, dado que este é direcionado para a melhoria do processo de software brasileiro, sendo amplamente adotado por empresas que atuam no desenvolvimento de software. Esse modelo foi criado em 2003 baseando-se na realidade mercadológica das empresas do país, visando atender primordialmente as Micro, Pequenas e Médias Empresas. Em comparação com modelos de certificações estrangeiras, o modelo MPS-SW torna-se mais viável devido aos investimentos que devem ser realizados pelas organizações nacionais, e por isso confirma-se como um modelo propulsor de qualidade nos processos de criação de softwares das empresas brasileiras do setor de TI.

Entretanto, mesmo com o investimento reduzido estando adequado à realidade de empresas brasileiras, a implementação do modelo MPS-SW exige tempo e esforço consideráveis para obtenção de seus resultados esperados, como os demais modelos de certificação, podendo gerar desperdícios na cadeia produtiva. Podem-se apontar vários fatores que podem gerar esse esforço, como: a falta flexibilidade para adaptar-se a mudanças, a cultura das instituições implementadoras do referido modelo e, os métodos de produção utilizados, dentre outros.

Corroborando com Marçal (2008), organizações que desejam ou já empregam esforços na melhoria de processos baseadas em normas e modelos de maturidade preocupam-se com o custo de utilizar processos pesados e com muita documentação. Dessa forma, questionam por simplificação e acreditam que os MA são capazes de contribuir com melhorias, além de flexibilizar o processo produtivo.

Nesta vertente, um modelo de produção enxuta de software é outro objeto de estudo que configura a presente pesquisa. Como já mencionado, esse modelo de produção é considerado nesta pesquisa por ser orientado por Métodos Ágeis (MA). Corroborando com Katayama (2010), baseando-se na revisão da literatura percebeu-se que diversos princípios e práticas baseados no contexto da Produção Enxuta (PE) foram incorporados aos processos produtivos dos MA de desenvolvimento de software, tendo como um dos princípios absorvidos, a finalidade de melhorar eficácia dos processos de produção por meio de melhorias globais.

A adoção dos MA têm crescido substancialmente, tornando-se uma das abordagens predominantes no desenvolvimento de software (WEST, GRANT; 2010). Em particular, nota-se nos últimos anos, que no Brasil é crescente o número de publicações de trabalhos acadêmicos relatando as experiências da utilização dos MA nos processos de produção de empresas produtoras de software. Em geral, esses trabalhos retratam a flexibilidade que estes métodos proporcionam a produção de software.

Com o intuito de identificar a quantidade de empresas brasileiras que estão utilizando estes métodos, no período de Abril de 2012 a Março de 2013 foram realizadas pesquisas nas seguintes bases de dados: Portal de Periódicos da CAPES, *Scopus*, *ScienceDirect* e Google Acadêmico. Os seguintes termos de busca foram utilizados: “métodos ágeis no brasil” e “quantidade de empresas que utilizam métodos ágeis no brasil” e “uso de métodos ágeis em empresas brasileiras”. Apesar do resultado dessa busca ter obtido um grande número de trabalhos que relatam experiências do uso de métodos ágeis no processo de produção de software em empresas brasileiras, não foram encontrados trabalhos que apresentassem um quantitativo de empresas que utilizam estes métodos no Brasil.

Ao mesmo passo que nota-se a crescente utilização de processos enxutos de software no cenário das empresas brasileiras produtoras de software, o mercado brasileiro e órgãos governos federais, estaduais e municipais estão exigindo cada vez mais que estas empresas comprovem a qualidade de seus processos

produtivos, para que as mesmas possam participar de processos de licitações. Para estas empresas, a comprovação da qualidade se dá por meio de certificações. Porém, como mencionado anteriormente, muitas vezes estas são consideradas incompatíveis com um modelo de produção enxuta de software. É neste impasse que verifica uma das contribuições deste trabalho.

Merece destaque, que os modelos de certificação especificam os seus resultados esperados e recomendam o uso de algumas práticas, mas não impõem quais técnicas e métodos devem ser utilizados para atingir esses resultados, ficando sob a responsabilidade das empresas tomarem essas decisões.

Sendo assim, a pesquisa realizada nesta dissertação busca verificar se é possível utilizar processos enxutos de software para atingir propósitos da melhoria de processos de softwares. Especificamente, para atingir propósitos dos processos do modelo MPS-SW, a fim de pôr à prova a integração de ambos em prol das empresas produtoras de software, as quais imbuídas desta correlação possam atingir níveis de maturidade em seus processos produtivos com disciplina, flexibilidade e otimização.

Na seção a seguir são apresentados alguns trabalhos relacionados à pesquisa realizada nesta dissertação.

1.5- TRABALHOS RELACIONADOS

No que tange aos trabalhos relacionados a esta dissertação, estes podem ser categorizados em: utilização de processos enxutos de produção software visando à melhoria e otimização de processos de software; utilização de processos enxutos de produção software visando atingir patamares de qualidade exigidos por modelos de certificação e; utilização de processos enxutos de produção software visando atingir propósitos de processos do MPS-SW pertencente ao programa MPS.BR.

Quanto aos trabalhos que apontam a utilização de processos enxutos visando à melhoria e otimização de processos de software, denota-se que existe uma diversidade na literatura. Destacam-se a seguir algumas finalidades destes trabalhos: mapeamento dos princípios *lean* da manufatura industrial para a produção de software e demonstração da implementação do *Lean Software* (POPPENDIECK, 2002; POPPENDIECK, 2007; POPPENDIECK; POPPENDIECK, 2003; POPPENDIECK; POPPENDIECK, 2006); utilização do *Kanban* para gerenciamento e otimização de processos de software (ANDERSON, 2010); mapeamento e

aplicação da produção enxuta para o desenvolvimento de software (CARVALHO E SILVA, 2011); aplicação de abordagens *leans* em conjunto com métodos ágeis, visando ampliar o escopo destes métodos (WANG; CONBOY; CAWLEY, 2012); utilização do *Scrum* como um guia de execução para implantação de melhorias dos processos de software em pequenas organizações (PINO *et al.*, 2010); aplicação de princípios de Teoria das Restrições visando o desenvolvimento de uma abordagem de melhoria contínua que auxilie as organizações a investigar sistematicamente os fatores de influência que causem efeitos indesejáveis ao desempenho do processo de software, e a elaboração de melhorias candidatas que considerem os fatores de influência envolvidos e os efeitos causados pelas ações de melhoria aplicadas (COSTA, 2012). Os trabalhos destacados não apresentaram uma relevância significativa para esta dissertação, haja vista que os mesmos só foram utilizados para a construção e argumentação do arcabouço teórico.

Com relação aos trabalhos que apresentam e/ou buscam utilizar processos enxutos de produção software visando atingir patamares de qualidade exigidos por modelos de certificação, pesquisas têm sido realizadas na área de qualidade para avaliar e adaptar os processos enxutos de software aos modelos de certificação de software. A seguir são apresentados, sucintamente, a descrição de alguns destes trabalhos encontrados na literatura que abordam a utilização de processos enxutos de software e a integração desses processos aos processos do modelo de maturidade CMMI, a saber: proposta de gestão baseada no método ágil *Scrum* visando analisar a sua aderência ao modelo de maturidade CMMI (MARÇAL, 2008); utilização de processos ágeis para atingir o nível 5 do CMMI (MARÇAL *et al.*, 2010); mapeamento e classificação da aderência das atividades executadas em duas empresas de médio porte brasileira que possuíam níveis de certificação 2 e 3 do CMMI e utilizavam respectivamente os métodos *Scrum* e *XP* (SANTANA; GUSMAO; ROUILLER; VASCONCELOS, 2008); avaliação e utilização das metodologias ágeis como direcionador de programas de melhorias de processo com o objetivo de atingir níveis de maturidade em avaliações CMMI nível 2, gerando evidências empíricas sobre a adoção de MA como política de melhoria de processo em empresas de vida real no Brasil (SANTANA, 2012); relato de experiências realizadas em projetos de software que apontam a adaptação do *Scrum* e utilização de princípios do *lean* para

ao atendimento de práticas genéricas² do nível 5 do CMMI e, por consequência, discussão dos resultados do estudo em função da complexidade e tamanho dos projetos (SUTHERLAND; JAKOBSEN; JOHNSON, 2008). Quanto à relevância destes trabalhos para esta dissertação, os mesmos também não apresentaram uma relevância significativa, haja vista que os referidos trabalhos só foram utilizados para a construção e argumentação do arcabouço teórico. Um aspecto interessante identificado em alguns destes trabalhos foi o adendo que alguns consideraram a utilização de técnicas e princípios do *lean* para atingir propósitos do CMMI.

A seguir são apresentados alguns trabalhos relacionados ao cerne da pesquisa desta dissertação, isto é, a utilização de processos enxutos de produção software visando atingir propósitos de processos do MPS-SW pertencente ao programa MPS.BR. Com a finalidade de identificar os trabalhos relacionados à pesquisa realizada nesta dissertação, buscas foram realizadas nas bases de dados do Portal de Periódicos da CAPES, *Scopus*, *ScienceDirect* e Google Acadêmico, utilizando-se os seguintes termos de buscas: “MPS.BR e Métodos Ágeis”, “Adequação de Métodos Ágeis ao MPS.BR”, “Mapeamento do MPS.BR e Métodos Ágeis”, “MPS.BR e *Lean*”. Dos trabalhos obtidos na busca realizada foram selecionados os trabalhos mais relevantes sob a ótica do pesquisador desta dissertação. Para esta seleção considerou-se a relação com a presente pesquisa e a relevância da publicação, ou seja, em quais periódicos e anais os mesmos foram publicados, ou, se o trabalho é resultado de uma pesquisa criteriosa. A seguir estes são apresentados com maiores detalhes.

Santos e Santos (2010) realizaram uma análise entre o modelo MPS-SW e as práticas do *Scrum*, discutindo e identificando a relação entre estes dois temas, subsidiando as empresas que utilizam, ou pretendem utilizar o *Scrum*, a fim de identificar o quão distante estão para atingir os Resultados Esperados (RE) do processo de Gerência de Projetos (GPR) do nível G do modelo MPS-SW. Neste contexto, os autores adotaram como metodologia a realização de um mapeamento entre os propósitos dos RE do GPR obtidos do Guia de Implementação do nível G do MPS-SW e as atividades definidas pelo *Scrum*. Para tanto, uma escala de

² As práticas genéricas derivam-se dos objetivos genéricos do modelo CMMI, isto é, objetivos aplicados a qualquer processo do modelo. Neste sentido, essas práticas podem ser entendidas como um guia de recomendações das atividades a serem realizadas visando atender aos objetivos genéricos.

classificação do *Scrum* em relação ao GPR foi utilizada, a saber: Satisfeito, Parcialmente Satisfeito e Não Satisfeito. Essa escala baseou-se na existência de evidências de práticas no *Scrum* para atender os RE do GPR nível G, no qual mapeou-se para todos os RE como as práticas do *Scrum* podem atender aos mesmos. Os resultados deste estudo apontaram que mais de 52 % dos RE são atendidos pelo *Scrum* e apenas 5,8 % não são atendidos. Em função do resultado do mapeamento, os autores mencionam que os RE do GPR, que foram considerados Parcialmente Atendidos pelo *Scrum* estão associados, por ordem de importância, a: falta de registro, falta de formalismo, falta de registro e formalismo e incompletude no formalismo. Quanto à relevância deste trabalho, deve-se questionar que o mapeamento foi realizado com base em dados da literatura e não de um estudo de caso real, tornando o mesmo passível de interpretações, dado que as atividades do *Scrum* podem ser adaptadas de acordo com o processo produtiva de cada empresa, o que pode mudar o resultado do mapeamento realizado pelos autores.

Por sua vez, no trabalho realizado por Tavares (2013) a autora apresenta uma proposta de um modelo híbrido baseado no processo de Gerência de Requisitos (GRE) do MPS-SW e no método *Scrum*. Em sua proposta, Tavares (2013) analisa por meio de um mapeamento a aderência do *Scrum* aos RE do GRE e, para tal finalidade foi identificado na literatura às atividades e o fluxo de produção de software utilizando-se o *Scrum* e, no Guia de Implementação do MPS-SW quais são os propósitos dos RE do GRE. O mapeamento indicou que dos cinco RE, quatro foram atendidos pelas atividades identificadas no *Scrum* e, apenas um não foi atendido pelas atividades do *Scrum*, dado que este requer o tratamento bidirecional³ de requisitos, não sendo este tratado pelo *Scrum*. Em função do resultado do mapeamento, a autora propõe um modelo híbrido de desenvolvimento de software direcionado para o gerenciamento de requisitos, no qual apresenta recomendações de como atender ao GRE utilizando-se o *Scrum*. O modelo proposto foi validado por meio de um estudo de caso, no qual o mesmo foi aplicado em um projeto de pesquisa pertencente ao Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Informação (NSI) do

³ Neste caso, a rastreabilidade bidirecional visa tratar o impacto da mudança realizada em um requisito. Ou seja, em quais artefatos produzidos uma alteração de requisito pode impactar, por exemplo, a alteração de um requisito solicitado pelo cliente impacta em partes do código fonte já desenvolvido.

Instituto Federal Fluminense Campus-Centro, haja vista que este projeto utiliza o *Scrum* em seu processo de produção de software. Quanto às limitações identificadas neste trabalho, observou-se que: não foi utilizado nenhum instrumento formal para nortear a coleta de dados do ambiente onde o modelo proposto foi validado e; o ambiente investigado utilizava outras abordagens enxutas que poderiam ter sido consideradas no modelo proposto pela autora, uma vez que se estas utilizadas em conjuntas são propensas a apoiar de forma mais efetiva ao atingimento do propósito do GRE.

Reis (2012) realizou a sua pesquisa no mesmo ambiente no qual o modelo proposto por Tavares (2013) foi validado. Em seu trabalho Reis (2012) identificou os processos de produção de software executado em um dos projetos de pesquisa do NSI e confrontou as atividades deste projeto com os RE dos processos pertencentes aos níveis de maturidade G e F do modelo MPS-SW. Neste direcionamento, identificaram-se quais RE dos processos não eram contemplados pelas abordagens enxutas de produção utilizadas no projeto investigado e, junto à Gerência do projeto Reis (2012) realizou recomendações para o fluxo de processo das atividades executadas no referido projeto a fim de que essas pudessem ser adaptadas para atender aos processos pertencentes aos níveis G e F do MPS-SW. O processo de produção do projeto foi avaliado em função dos Resultados de Atributos de Processos⁴ (RAP) pertencente aos processos dos referidos níveis de maturidade e, de acordo com estes RAP o processo de produção do projeto foi considerado satisfeito. Assim, entendeu-se que o projeto atendeu de maneira esperada aos RAP definidos para os níveis G e F. Este trabalho deve-se ser destacado em relação aos apresentados anteriormente, pois para verificar a aderência a autora considerou as atividades definidas no *Scrum*, *XP* e princípios do *lean*, que por sua vez são utilizados no referido projeto. Destacam-se como limitações deste trabalho, a falta de um instrumento de coleta de dados e a verificação da aderência somente para os processos dos níveis G e F.

No trabalho realizado por Oliveira, Guimarães e Fonseca (2007) é apresentado como as atividades dos principais Métodos Ágeis (MA), tais como o

⁴ A ISO/IEC 15504:2003 define os Atributos de Processos (AP) como as características mensuráveis da capacidade do processo aplicável a qualquer processo. Cada AP possui resultados esperados denominados de Resultados de Atributos de Processos (RAP). Maiores informações sobre os AP e RAP podem ser obtidos em SOFTEX (2012a).

Scrum e *XP*, foram combinados de forma natural com a maturidade adquirida por meio do modelo MPS-SW, constituindo uma experiência concreta na busca de resultados positivos para os processos de produção de software da Powerlogic Consultoria e Sistemas. As autoras apresentam o processo desenvolvido para ser utilizado na referida empresa, que buscou a correlação entre os MA e os processos dos níveis de maturidade G e F do MPS-SW, visando à flexibilidade, otimicidade, padronização e institucionalização dos processos de produção dos projetos de TI da empresa. Nesta vertente, o trabalho apresenta as características e aplicação do processo desenvolvido, bem como as melhorias percebidas com o uso do mesmo. A principal limitação percebida neste trabalho é a demonstração da aderência somente para os processos dos níveis G e F e a não consideração de princípios do *lean*, que também são utilizados na empresa.

Santana, Timóteo e Vasconcelos (2006) realizaram um estudo verificando a aderência das práticas de produção de software definidas pelo método *eXtreme Programming* (XP) aos Resultados Esperados (RE) dos processos dos níveis de maturidade G e F do MPS-SW. Os autores identificaram para cada RE dos referidos processos, qual o nível de atendimento das práticas do XP em relação aos mesmos. Em geral, as práticas do XP atenderam parcialmente aos RE dos processos dos níveis de maturidade G e F. Para os RE que foram considerados parcialmente atendidos e não atendidos, recomendações foram realizadas para adequá-los as práticas do XP. De acordo com este estudo, os processos do nível G são mais aderentes às práticas do XP. As principais limitações identificadas no referido estudo é devido ao fato do mesmo não ter sido aplicado a um estudo de caso real, buscando validar os resultados e, a verificação da aderência entre as práticas do XP ter sido realizada somente para os processos dos níveis G e F do MPS-SW.

Arimoto *et al.* (2009) apresentam diretrizes para avaliar a aderência dos níveis de maturidade G e F do MPS-SW as características dos MA *Scrum*, *XP* e *OpenUP*. Para tal finalidade, os autores realizaram uma análise detalhada das práticas, atividades e produtos de trabalhos dos referidos MA em relação ao propósito geral, Resultados Esperados (RE) e produtos de trabalho de cada processo pertencente aos níveis G e F do MPS-SW. Para tanto, os seguintes passos foram estabelecidos: (I) analisar os guias de referências de cada nível de maturidade e verificar se as atividades e práticas contidas no ciclo de produção de cada MA analisado atendem ao propósito e aos RE dos processos pertencentes aos níveis G e F do MPS-SW; (II)

analisar os produtos de trabalhos requeridos por cada processo dos referidos níveis de maturidade e verificar se o método ágil, em questão, produz o(s) produto(s) de trabalho requerido(s); (III) aplicar um grau de classificação as análises realizadas, para tal finalidade foram estabelecidos critérios de classificação e; (IV) realização de recomendações. Os resultados deste estudo apontaram que no geral os MA analisados apresentaram uma aderência significativa aos níveis G e F, no qual o método ágil *OpenUP* apresentou-se mais aderente. Tal fato deve-se a característica do método *OpenUP* ser derivado de um método tradicional de produção de software, o Processo Unificado da Rational (RUP). Uma característica interessante do trabalho realizado por Arimoto *et al.* (2009) é a análise da aderência entre processos do MPS-SW e diferentes MA, por outro lado, a sua limitação é centrada na análise realizada somente para os níveis G e F do MPS-SW e falta da realização de um estudo de caso.

Em seu trabalho, Santana (2012) avalia a utilização das metodologias ágeis como um direcionador de programas de melhorias de processo, com o objetivo da obtenção de níveis de maturidade em avaliações CMMI nível 2 e MPS-SW nível F. Especificamente sobre avaliação da utilização das metodologias ágeis em conjunto com o MPS-SW, após a seleção de algumas empresas, quatro participaram dos estudos de caso, isto é, foram analisadas os processos de quatro empresas. Para cada estudo de caso individual houve quatro fases distintas para a coleta de dados, a saber: identificação das empresas candidatas e descarte das empresas que não se adequavam à pesquisa; avaliação dos indicadores organizacionais antes da empresa iniciar o programa de melhoria do processo de software; avaliação dos indicadores organizacionais imediatamente após a última avaliação MPS-SW e; ciclos semestrais que aconteceriam após a avaliação para avaliar os indicadores organizacionais e os dados do obtidos no estudo. Os dados destas empresas foram coletas de tempos em tempos por meio de questionários fechados e abertos respondidos por profissionais selecionados dos ambientes investigados. Dentre esses dados destacam-se os indicadores de: produtividade; custo do projeto; situação do faturamento; qualidade dos produtos desenvolvidos; informações sobre a erosão do processo, isto é, se o programa de melhoria está ativo e; os resultados sobre a erosão da utilização do *Scrum* em programas de melhorias do processo de software nas empresas após a certificação. Em alguns casos, os dados obtidos na pesquisa realizada por Santana (2012) foram comparados aos dados do programa

iMPS⁵, a fim de identificar diferenças ou confirmar os dados demonstrados neste projeto. Em suma, os resultados deste estudo indicam que: (I) para as empresas de software conseguirem obter certificações MPS-SW adotando abordagens de melhoria de processo baseadas em Métodos Ágeis (MA), isso só seria inédito por si só, caso estas empresas conseguissem levar a mentalidade ágil também para o nível gerencial e não somente no nível operacional; (II) quanto aos benefícios, percebeu-se que percentualmente um número maior de empresas que adotaram a melhoria de processos de software baseadas em MA aumentaram a produtividade e a qualidade, se comparadas com as empresas pesquisadas pelo iMPS, por outro lado, o faturamento, o custo médio por projeto e o tempo médio por projeto apresentaram um desempenho pior; (III) a melhoria de processos de software utilizando-se MA está presente no nível operacional das organizações investigadas (equipe de desenvolvimento), podendo-se dizer que este tipo de melhoria nas empresas pesquisadas, foi considerado uma ferramenta, ou seja, “como fazer” na estrutura da melhoria de processos prescritivo (o que fazer); (IV) o negócio é a base para melhoria do processo ágil, ou seja, deve-se levar a aplicação de processos ágeis aos níveis de negócios da organização. Apesar da complexidade e alta relevância do estudo realizado por Santana (2012), percebe-se como limitações deste trabalho as análises realizadas somente para empresas que possuem certificação nível F do MPS-SW e, com relação ao uso de processos enxutos por partes das empresas investigadas, só é identificada o uso do *Scrum*.

Lopes (2012) apresenta uma adaptação entre os processos da ferramenta DMAIC (*Define, Measure, Analyse, Improve e Control*) para subsidiar ao atingimento dos RE do processo de GPR do nível G do MPS-SW. A metodologia DMAIC é proveniente do Seis Sigma⁶ que visa a otimização dos processos. Em seu trabalho, Lopes (2012) adaptou a metodologia DMAIC ao gerenciamento da produção de software, gerando um modelo contendo etapas e subetapas e demonstrando uma possível correlação entre estas com os RE do GPR. Uma vez desenvolvido um

⁵ O iMPS é um projeto mantido junto ao Grupo de Engenharia de Software Experimental da COPPE/UFRJ que visa compreender qualitativamente, acompanhar e evidenciar as variações de desempenho nas empresas que adotaram o modelo MPS-SW pertencente ao programa MPS.BR.

⁶ Pode ser considerado como uma ferramenta de gerenciamento que auxilia na busca de melhorias dentro da organização. Especificamente, na área de qualidade este é utilizado para alinhar a implementação de estratégias que visam promover a melhoria de desempenho do negócio. E por consequência, este é capaz de aumentar o potencial competitivo e impulsionar ações estratégicas em prol da melhoria contínua, qualidade, redução de custos e etc.

modelo de mapeamento cujo correlacionou a metodologia DMAIC ao GPR, o mesmo foi aplicado em um projeto do Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Informação (NSI) do Instituto Federal Fluminense Campus-Centro. Os resultados do mapeamento demonstram de forma prática a validação da metodologia proposta, utilizando-se como base os insumos do referido projeto que foram obtidos por meio de entrevistas para verificar a aderência entre as fases da metodologia proposta do DMAIC com o que é realizado no projeto investigado e os RE do GPR nível G. As interpretações dos resultados deste trabalho remetem que o projeto investigado possui atividades relacionadas às etapas do DMAIC e, por consequência, são geradas evidências para suportar a contemplação de praticamente todos os RE do processo de GPR do nível G. Além disso, a validação da metodologia proposta no projeto investigado demonstra que, quanto à contribuição das fases da adaptação da metodologia DMAIC proposta para atendimento dos RE do GPR nível G: a fase *Definir* contribuiu com 47%; as fases *Medir* e *Analisar* contribuiu com um total de 16%; a fase *Melhorar* contribuiu com 16% e; a fase *Controlar* contribuiu com 21%.

1.3.1- LACUNAS IDENTIFICADAS

O Quadro 1.1 apresenta um comparativo entre os trabalhos relacionados ao cerne da pesquisa realizada nesta dissertação.

Este quadro sintetiza somente um comparativo entre os trabalhos que foram enquadrados na categoria “utilização de processos enxutos de produção software visando atingir propósitos de processos do MPS-SW pertencentes ao programa MPS.BR”.

Visando realizar este comparativo, alguns critérios foram estabelecidos, a saber: os níveis de maturidade considerados nos trabalhos; se o mesmo foi realizado por meio de um estudo real (estudo de caso) e, a verificação da aderência para as abordagens enxutas de produção de software (*Scrum*- S, *XP*- X, princípios do *lean*- L e outras abordagens enxutas- O).

TRABALHOS	APLICADO A UM ESTUDO DE CASO	NÍVEIS DE MATURIDADE					ABORDAGENS ENXUTAS			
		G	F	E	D	C	S	X	L	O
Santos e Santos(2010)	Não	✓					✓			
Tavares (2013)	Sim	✓					✓			
Reis (2012)	Sim	✓	✓				✓	✓	✓	
Oliveira, Guimarães e Fonseca (2007)	Sim	✓	✓				✓	✓		
Santana, Timóteo e Vasconcelos (2006)	Não	✓	✓					✓		
Arimoto <i>et al.</i> (2009)	Sim	✓	✓							
Santana (2012)	Sim	✓	✓				✓	✓		✓
Lopes (2012)	Sim	✓								✓

Quadro 1.1- Trabalhos Relacionados

Fonte: Elaborado pelo autor.

Destaca-se que os trabalhos sintetizados no Quadro 1.1 apresentaram uma relevância significativa que nortearam os objetivos desta dissertação, já apresentados. Identificaram-se três lacunas de conhecimento observadas nos trabalhos apresentados, a saber:

Lacuna 1: Observou-se que nos trabalhos realizados por Santos e Santos (2010) e Santana, Timóteo e Vasconcelos (2006), a verificação da aderência das abordagens enxutas de produção de software é realizada baseando-se em dados da literatura à respeito dessas abordagens e não de um estudo de caso real. Tal fato pode tornar os estudos passíveis de interpretações, dado que as atividades das abordagens enxutas utilizadas podem ser adaptadas de acordo com o processo de produção de cada empresa, podendo alterar os resultados dos mapeamentos realizados nos referidos trabalhos. Os resultados de uma pesquisa validados por meio de um estudo de caso não podem ser generalizados, porém enfatiza que os resultados são válidos para um ou mais casos em particular.

Lacuna 2: Como pode ser observado em Santos e Santos (2010), Tavares (2013), Santana, Timóteo e Vasconcelos (2006), Santana (2012) e Lopes (2012) a verificação da aderência entre processos do MPS-SW é realizada em relação a somente uma abordagem enxuta de produção de software. Dessa forma, identifica-se uma lacuna em verificar a aderência entre processos do MPS-SW e a efetividade das atividades de diferentes abordagens enxutas utilizadas no processo de produção de software de uma mesma empresa.

Lacuna 3: Denota-se que a aderência entre abordagens enxutas de produção de software somente é analisada para os processos pertencentes aos níveis de maturidade G e F do MPS-SW. Os processos do MPS-SW pertencentes aos níveis mais elevados ainda não foram analisados, tendo assim mais uma lacuna de conhecimento a ser explorada. Portanto, a análise da aderência entre abordagens enxutas de produção de software e processos de níveis de maturidade mais elevados do MPS-SW fazem parte do escopo desta dissertação.

Uma vez identificadas às lacunas mencionadas acima, acredita-se que esta dissertação ampliará os horizontes de estudos já realizados. Dessa forma, impedências ainda existentes podem ser desmistificadas buscando evidenciar processos do MPS-SW que apresentam dificuldades de serem atingidos por organizações que utilizam abordagens enxutas de produção de software e por meio dos resultados apontar como essas dificuldades podem ser contornadas.

1.6- ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está estruturada em seis capítulos, referências bibliográficas, apêndices e anexos. Os próximos capítulos são apresentados, sucintamente, a seguir:

Capítulo 2 - apresenta características da Produção Enxuta, dos Métodos Ágeis utilizados no desenvolvimento de software, por fim, apresenta abordagens da produção enxuta aplicadas ao desenvolvimento de software.

Capítulo 3 – realiza-se uma abordagem geral à qualidade, certificação e melhoria do processo de software destacando as principais normas e modelos de maturidade com ênfase ao MPS.BR.

Capítulo 4 – apresenta os ambientes estudados e a metodologia de pesquisa proposta para responder à pergunta chave e atingir os objetivos específicos da dissertação.

Capítulo 5 – apresenta a análise e interpretação dos resultados obtidos nos estudos de caso para a obtenção do objetivo da pesquisa.

Capítulo 6 – apresenta as considerações da pesquisa e perspectivas futuras.

Capítulo 2 - PROCESSOS DE PRODUÇÃO ENXUTA DE SOFTWARE

Neste Capítulo é apresentada a revisão bibliográfica relacionada à produção enxuta de software, dando ênfase aos Métodos Ágeis (MA) de desenvolvimento de software, que são utilizados pelos ambientes investigados nesta pesquisa. Para fim de contextualização, inicialmente é abordado o conceito da Produção Enxuta, seus principais princípios e práticas, além de uma discussão entre os termos ágil e enxuto.

2.1- PRODUÇÃO ENXUTA

O termo Produção Enxuta (PE) foi utilizado para denominar um conjunto de métodos e princípios do Sistema de Produção da *Toyota Auto Motors* (WOMACK, JONES e ROSS, 1992).

No final da Segunda Guerra Mundial, a *Toyota* apresentava dificuldades em fabricar carros e caminhões comerciais em larga escala. Diante deste cenário, Womack, Jones e Ross (1992) ressaltam que, visando contornar essa situação, a *Toyota* realizou um estudo sobre o maior modelo fabril do mundo, o modelo de Produção em Massa da empresa americana Ford.

Esse estudo demonstrou à *Toyota*, que seria uma tarefa difícil copiar ou aperfeiçoar o modelo de Produção em Massa da Ford, devido a alguns fatores, a saber: suas limitações tecnológicas, mão de obra não qualificada, além do estado financeiro no qual o país se encontrava naquele momento. Este estudo também constatou várias falhas no sistema de produção da Ford.

Desta forma, a *Toyota* percebeu que era possível melhorar seu sistema de produção sem copiar o modelo de produção da Ford. Neste cenário, o administrador da *Toyota*, Taiichi Ohno, iniciou a criação do Sistema *Toyota* de Produção (STP), apresentando uma filosofia de produção que buscava produzir altos volumes, apresentando flexibilidade para atender às demandas do mercado de forma eficaz.

Segundo Ohno (1997), a base do STP é a eliminação de desperdícios, e seu sucesso está na identificação das causas das perdas na produção e no comprometimento dos funcionários em eliminá-las. O desperdício é considerado

pelo autor, como qualquer elemento que consome recurso dentro do processo produtivo, mas não agrega valor ao produto, serviço ou cliente.

No início da década de 70, esse sistema de produção foi difundido no mundo ocidental, e rapidamente apresentou desempenho superior em relação a outras companhias do setor automobilístico, inclusive da Ford, despertando o interesse do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), que buscou verificar o desempenho e produtividade da *Toyota*.

A pesquisa realizada pelo MIT foi publicada por Womack, Jones e Roos (1992), retratando o desempenho da indústria automobilística japonesa em comparação à americana. A partir desta obra, o termo Produção Enxuta (*Lean Production*) ficou conhecido mundialmente e se impôs ao modelo da Produção em Massa.

Hines, Holweg e Rich (2004) ressaltam que o conceito da PE foi evoluindo com o passar do tempo e, evoluirá constantemente. Os autores apresentam uma descrição desta evolução, como apresentado a seguir:

- inicialmente, a PE incluía um conjunto de ferramentas e métodos, que eram aplicados apenas na indústria automobilística;
- em um segundo momento, apresentava uma abordagem ainda prescritiva direcionada para “melhores práticas” e voltada para a área de manufatura;
- em outro momento, a PE não só apresentava um enfoque direcionado para qualidade da produção, mas, considerava outros aspectos de um sistema produtivo, baseado em cinco princípios definidos por Womack e Jones (1998);
- por fim, a PE passou a incluir abordagens que consideravam as necessidades dos consumidores, dando importância a fatores intrínsecos da organização (tamanho da empresa, setor, tecnologias utilizadas, etc.).

Além das evoluções apresentadas por Hines, Holweg e Rich (2004), anteriormente, Womack e Jones (1994) incorporaram a PE, a noção de cadeia de valor e criaram o termo “empresa enxuta”, mais tarde difundida como “mentalidade enxuta” ou “pensamento enxuto”, para caracterizar um grupo de indivíduos, funções e organizações sincronizadas operacionalmente.

Corroborando com Womack e Jones (1994), Hines, Holweg e Rich (2004) ilustram de forma sintetizada a integração da PE com outras abordagens, atendendo a noção de cadeia de valor.

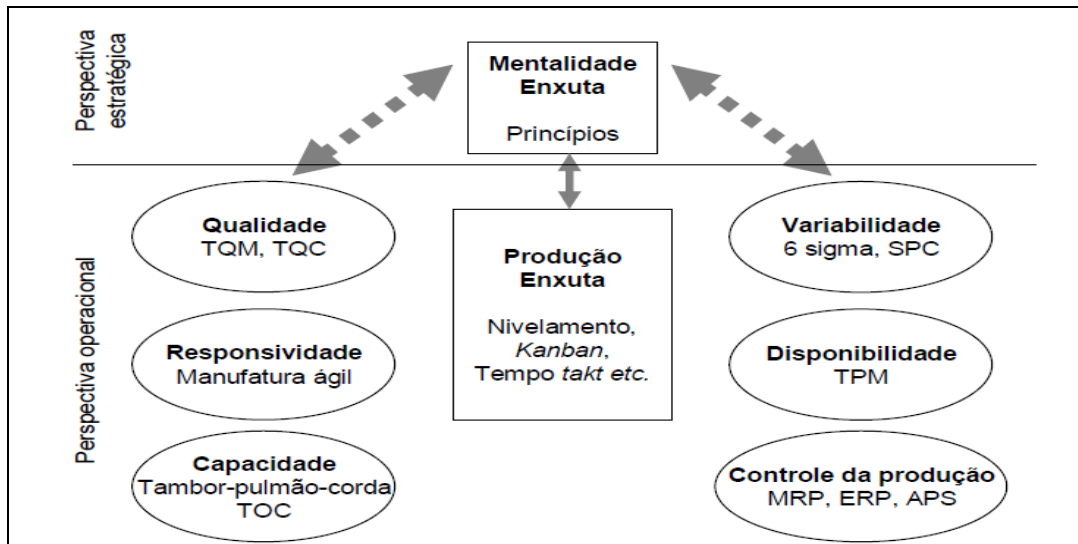


Figura 2.1- Integração da Produção Enxuta com demais abordagens existentes
 Fonte: Traduzida de Hines, Holweg e Rich (2004).

Estes autores argumentam que a mentalidade enxuta está associada ao nível estratégico, possibilitando a aplicação de várias abordagens no nível operacional, a fim de criar valor para clientes e para o processo produtivo da empresa.

2.1.1- PRINCÍPIOS E PRÁTICAS DA PRODUÇÃO ENXUTA

Uma vez que esta dissertação considera que os Métodos Ágeis (MA) apresentam características dos princípios e das práticas preconizadas pela Produção Enxuta (PE), se faz necessário conhecer quais são os principais princípios e práticas existentes na PE.

Inicialmente, é importante entender os conceitos de princípio e prática. Neste direcionamento, Godinho Filho (2004) conceitua que os princípios são ideias, regras, fundamentos e ensinamentos que norteiam a empresa na adoção de um modelo, enquanto que práticas representam as técnicas, ferramentas, abordagens e métodos que devem ser utilizados.

Nesta dissertação, considera-se que princípios estão atrelados aos objetivos, e as práticas em como atingi-los.

Com a intenção de identificar quais são os principais princípios da PE, alguns trabalhos concernentes foram analisados, a saber: Monden (1984), Shingo (1996), Ohno (1997), Womack e Jones (1998), Godinho Filho (2004) e Liker (2005). Estes são apresentados no Quadro 2.1.

Princípios	Autores
Definir e criar valor considerando o ponto de vista dos clientes finais.	Womack e Jones (1998)
Identificar a cadeia de valor, ou seja, as atividades necessárias para a produção.	Womack e Jones (1998)
Buscar um fluxo contínuo de produção para que o produto seja produzido com mais valor, gerando menos estoque.	Womack e Jones (1998)
Produzir sob demanda dos clientes (Just in Time).	Womack e Jones (1998)
Focar na qualidade, não permitindo que defeitos se propaguem de modo a afetar o produto final.	Monden (1984); Shingo (1996); Godinho Filho (2004)
Buscar perfeição nos processos através de melhorias contínuas.	Womack e Jones (1998)
Ter respeito pelas pessoas.	Monden (1984), Ohno (1997); Liker (2005)

Quadro 2.1- Principais Princípios da Produção Enxuta

Fonte: Elaborado pelo autor

Os princípios apontados por estes autores visam à **eliminação de desperdícios**. Para Womack e Jones (1998), estes desperdícios estão associados: **superprodução** - produção maior que a demanda; **esperas** - ociosidade de pessoas, peças, informação, etc; **transporte** - atividades de movimentação; **processamento** - execução de atividades desnecessárias dentro do fluxo produtivo; **estoque** - armazenamento excessivo e; **defeitos** – fabricação de produtos que não atendem a requisitos e padrões de qualidade estabelecidos. Segundo Liker (2005) o fato de **não considerar a criatividade do funcionário** também é considerado como desperdício.

Quanto às práticas da Produção Enxuta, muitas vezes tratadas como abordagens, o Quadro 2.2 apresenta um recorte da literatura, visto que as mesmas se enquadram intrinsecamente no contexto dos Métodos Ágeis (MA), aplicados à produção de software.

Os princípios e práticas apresentados fazem parte do âmbito da manufatura. Diante disso, é importante destacar que o software é um produto intangível e seus processos de produção se diferem dos processos de produção da manufatura. Entretanto, como mencionado por Pressman (2006), a Engenharia de Software (ES) prevê métodos que definem como o software deve ser desenvolvido, criando um processo de produção.

Práticas	Definição
Autonomação (<i>Jidoka</i>)	Técnica para detectar e corrigir defeitos de produção de forma automatizada com pouco esforço humano.
Controle Visual	Deixar informações visíveis para aqueles que necessitam visualiza-las, gerando vantagens. Desta forma, todos têm conhecimento do fluxo, e os trabalhadores conseguem identificar em quais pontos devem concentrar mais esforços.
<i>Empowerment</i>	Delegar poder de decisões técnicas para as pessoas que estão mais próximas dos problemas possam realizar mudanças no trabalho e na forma como é desempenhado.
<i>Layout</i> do Ambiente de Trabalho	Possibilitar que o ambiente de trabalho facilite a iteração entre os trabalhadores, e que o fluxo de produção seja simplificado.
Manutenção Preventiva	Diminuir desperdícios associados a equipamentos quebrados.
Mapeamento de Fluxo de Valor	Identificar todas as atividades que agreguem valor desde a fase de concepção, até a entrega final do produto aos clientes.
Melhoria Contínua (<i>Kaizen</i>)	Buscar a perfeição por meio de melhorias contínuas.
Produzir <i>Just In Time</i>	Produzir somente itens necessários, na quantidade necessária e no tempo adequado, com a qualidade requerida.
Padronização do Trabalho	Ações e rotinas devem ser padronizadas, visando minimizar diferenças na execução das atividades.
Qualidade Intrínseca ao Processo	A qualidade deve ser intrínseca nas atividades de produção.
Trabalhadores Multifuncionais	Trabalhadores devem ser multifuncionais para sanar problemas de recursos humanos que possam ocorrer.
Trabalho em Fluxo contínuo e em lotes unitários	O trabalho deve ser realizado em pequenas etapas, visando diminuir estoques em processo.
Utilização de Kanban	Usar cartões <i>Kanban</i> para coordenar a visualização do fluxo de produção e identificar gargalos existentes.

Quadro 2.2- Algumas das principais práticas da Produção Enxuta

Fonte: Elaborado pelo autor.

Logo, acredita-se que tais princípios e práticas podem ser aplicados ao desenvolvimento de software, pois há indícios que os mesmos podem ser evidenciados quando os Métodos Ágeis (MA) de software são utilizados, podendo contribuir para atingir objetivos estratégicos de uma organização, por exemplo, obter certificações de qualidade.

Nesta perspectiva, Poppendieck e Poppendieck (2003; 2006) afirmam que os princípios do PE, podem ser usados como *insights* para a produção de software. Os autores argumentam que os princípios são vistos como verdades absolutas, enquanto as práticas são a aplicação de princípios para uma situação particular, e pode variar de um ambiente para o outro.

2.2- PROCESSOS ÁGEIS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Os processos ágeis de desenvolvimento de software surgiram em reação a modelos clássicos e tradicionais de produção de software mais utilizados na época. Naquele tempo, o quadro panorâmico de projetos das empresas produtoras de software, apresentava-se altamente burocrático devido às características do modo de produção dos processos tradicionais que eram utilizados.

Esses processos surgiram visando eliminar as barreiras impostas por um ciclo burocrático dos modelos tradicionais, cujos apresentam, em sua maioria, um modo de produção linear gerido segundo uma visão vertical⁷, isto é, hierarquia funcional.

A produção de software orientada a processos ágeis busca concentrar-se em técnicas simples para atingir os objetivos da produção gerindo os processos segundo uma visão horizontal.

Nesta vertente, através de um evento chamado Manifesto Ágil, realizado em 2001 nos Estados Unidos, princípios e valores de agilidade foram empregados no desenvolvimento de software. Dentre os valores definidos, destacam-se os elencados a seguir:

- **indivíduos e interação entre eles** mais que processos e ferramentas;
- **software em funcionamento** mais que documentação abrangente;
- **colaboração com o cliente** mais que negociação de contratos;
- **responder às mudanças** mais que seguir um plano.

Além dos valores, os processos ágeis são conduzidos por doze princípios, que diferem um processo de produção ágil de um tradicional.

Pode-se dizer que não é possível definir com precisão os MA de desenvolvimento de software, pois existe, em alguns aspectos, uma variação na definição das práticas e métodos específicos. No entanto, estes métodos compartilham características como: pequenas iterações, simplicidade, comunicação e equipes autoorganizadas.

⁷ Na gestão de processos vertical, entendida como gestão funcional ou gestão de processos, os fluxos das atividades apresentam-se em modelo de produção estruturado organizado por departamentos. Por outro lado, na gestão de processo horizontal, ou gestão por processos, as atividades são gerenciadas em lotes unitários possibilitando a aplicação de métricas de controle do fluxo utilizadas amplamente pelo Sistema *Toyota* de Produção e pela Engenharia de Produção para controlar os processos e serviços.

A partir do Manifesto Ágil, surgiram vários métodos e abordagens baseados nas filosofias destacadas, alguns deles são abordados a seguir.

2.2.1- SCRUM

Os processos do método *Scrum* baseiam-se no processo de desenvolvimento de novos produtos da engenharia industrial (TAKEUCHI; NONAKA, 1986) para trazer luz ao ciclo de vida de desenvolvimento de software (CARVALHO E SILVA, 2011), alcançando um objetivo único por uma equipe unida e autoorganizada.

Além disso, o *Scrum* pode ser considerado como uma abordagem enxuta de desenvolvimento de produtos. No desenvolvimento de software, este método foi criado por Jeff Sutherland em 1993, baseado num artigo de Takeuchi e Nonaka (1986) sobre as vantagens dos pequenos times no desenvolvimento de produtos e, foi aplicado pela primeira vez em um projeto de software de uma empresa chamada *Easel Corporation*.

Devido ao fato de ter sido criado por pesquisadores ligados à área de desenvolvimento de software, foi nesta área que o *Scrum* encontrou mais penetração, mesmo não sendo restrito a projetos de software. Na visão dos autores Rising e Janoff (2000) e; Abrahamsson e Salo (2002) trata-se de um processo ágil de desenvolvimento de produto, ou administração de qualquer trabalho iterativo e incremental, sendo aplicável ao desenvolvimento de produtos de maneira geral.

A literatura pesquisada demonstra que o fluxo de produção de projetos de software segundo preceitos do *Scrum* pode gerar benefícios, dentre as quais se destacam: aumento da satisfação dos clientes com redução de reclamações (MAN; MAURER, 2005), melhoria da comunicação com o cliente e entre a equipe técnica, aumento de motivação da equipe (BERCZUK, 2007), (PAASIVAARA; DURASIEWICZ; LASSENIUS, 2008), melhoria da qualidade do produto e processo (ABRAHAMSSON; SALO, 2002) e diminuição dos riscos (EDUARDS, 2008).

Em termos *lean*, o *Scrum* organiza os recursos da produção do produto em *workcells*, ou seja, células de trabalho, e impõe restrições à transferência de lote de pedidos de trabalho, deixando outras preocupações com os métodos complementares. Conforme abordado por Carvalho e Mello (2012), este método não requer ou fornece qualquer técnica específica para a fase de desenvolvimento de software (codificação), visto que o processo de produção definido pelo *Scrum* visa estabelecer um conjunto de regras e práticas gerenciais que devem ser adotadas

para o sucesso de um projeto. Essas regras e práticas estão associadas o fluxo de produção e as atividades executadas pela equipe técnica.

A Figura 2.2 apresenta o processo de produção de software segundo regras e práticas gerenciais definidas pelo *Scrum*. De acordo com este processo, as regras, práticas e atividades que derivam destas podem ser organizadas em três ciclos/fases, a saber: *Pré-game*, *Desenvolvimento* e *Pós-game*. Conforme se pode observar, algumas técnicas e artefatos são empregados e gerados durante as fases, respectivamente, quando atividades são realizadas de acordo com as fases do *Scrum*.

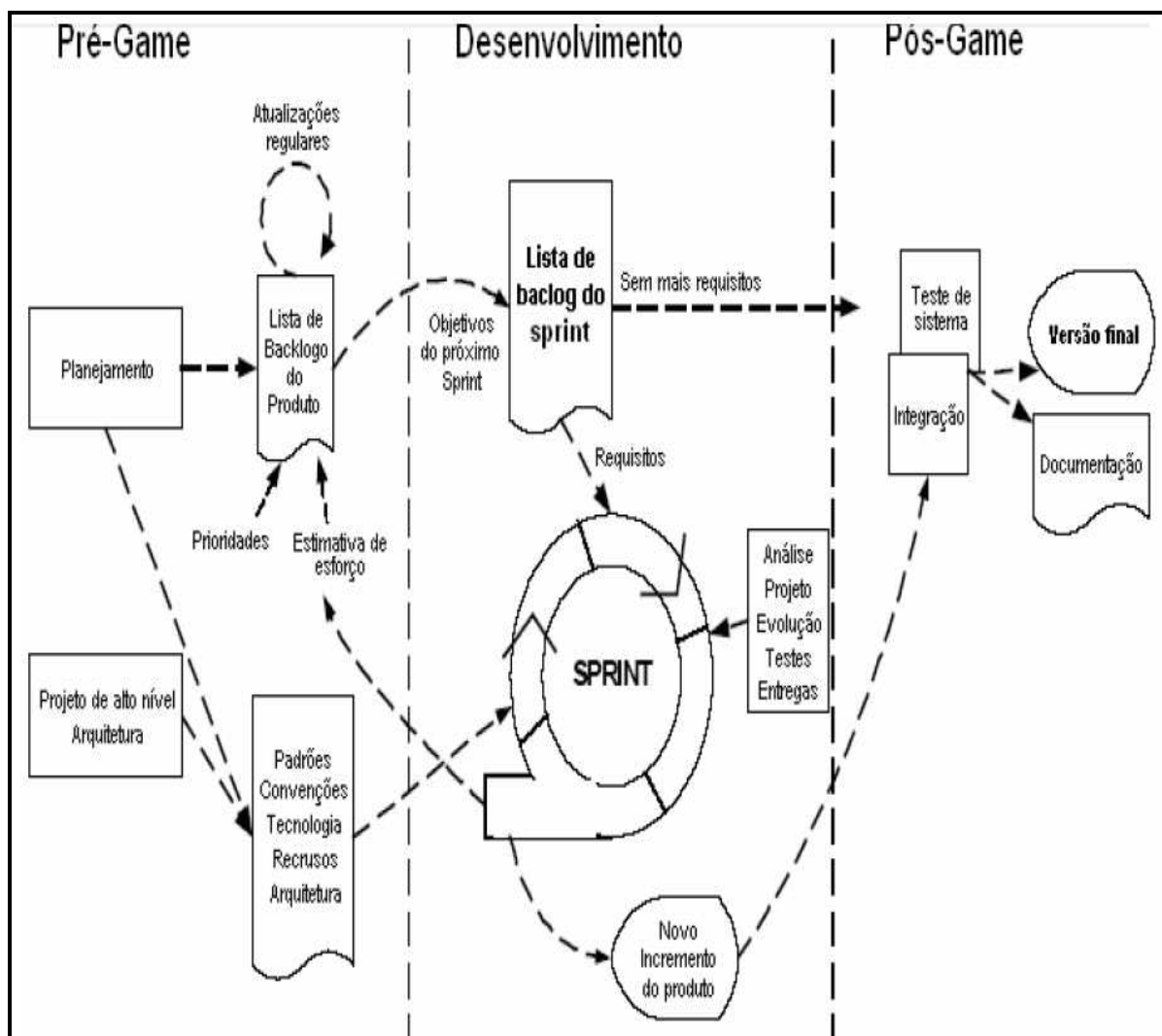


Figura 2.2- Visão geral do ciclo de vida do *Scrum*

Fonte: Schwaber (1995).

O Quadro 2.3 apresenta algumas técnicas, artefatos e papéis, visando facilitar o entendimento do fluxo de atividades de projetos executados sob a ótica do *Scrum*.

Técnicas/Artefatos/Papéis	Descrição
1- Time (membros das equipes)	1.1- Trabalham lado a lado, aumentando a comunicação e sinergia entre os membros.
	1.2- Colaboram entre si para implementar os requisitos do <i>backlog</i> da <i>Sprint</i> .
	1.3- Membros possuem capacidade de desempenhar várias funções.
	1.4- Entendem que as metas do projeto são todas coletivas, não havendo fracasso ou sucesso individual.
	1.5- São autogerenciáveis, recorrendo a orientações de um profissional, o <i>Scrum Master</i> , quando necessário.
2- <i>Scrum Master</i>	2.1- Toda equipe tem um.
	2.2- Trabalha lado a lado com sua equipe, sendo responsável por orientá-la.
	2.3- Responsável por resolver impedimentos encontrados pela equipe.
3- <i>Product Owner</i> (Dono do Produto)	3.1- Pode ser o cliente ou um profissional da equipe.
	3.2- Tem a função de representar os desejos dos clientes dentro da equipe técnica e estabelecer a comunicação com estes, a ponto de saber quais são as funcionalidades prioritárias e, portanto, que devem ser implementadas primeiro.
4- <i>Product Backlog</i> (<i>Backlog</i> do Produto)	4.1- Representa a pilha de funcionalidades desejadas pelos clientes.
	4.2- O cliente tem acesso a essa pilha para alterar a prioridade e solicitar novas funcionalidades.
5- Estimativas	5.1- Todos os membros das equipes tem liberdade para estimar a realização de tarefas.
	5.2- A estimativa final é obtida por meio do consenso entre os membros das equipes, considerando à natureza de tarefas já realizadas.
6. Reunião de Planejamento da <i>Sprint</i>	6.1- Toda a equipe participa.
	6.2- Resulta em plano da <i>Sprint</i> , com um <i>Backlog</i> da <i>Sprint</i> .
	6.3- Todos os membros devem chegar a um consenso no que concerne ao plano da <i>Sprint</i>
	6.4- Todos os membros se comprometem com o planejado.
7. <i>Sprint</i>	7.1- São ciclos de trabalho (iterações) que tem duração, tipicamente de uma a quatro semanas.
	7.2- Versões do produto (software) são entregues ao fim de cada <i>Sprint</i> .
	7.3- Funcionalidades desenvolvidas em uma <i>Sprint</i> seguem ao planejamento da <i>Sprint</i> .
8- <i>Daily Scrum</i> (Reuniões Diárias)	8.1- Ocorrem todos os dias, podendo ser realizada no início ou final dia de trabalho.
	8.2- Nela, todos os membros da equipe respondem a três perguntas: O que fiz ontem? O que farei hoje? O que está me impedindo de fazer o que preciso?
	8.3- Cada membro identifica suas tarefas e cobram entre si a realização das tarefas.
9- <i>Retrospective Meetings</i> (Reuniões de Retrospectivas)	9.1- Ocorre ao final de cada <i>Sprint</i> .
	9.2- Momento para verificar pontos positivos e negativos que existiram na <i>Sprint</i> , resultando em sugestões que podem ser implementadas.
10- <i>Impediment Backlog</i> (<i>Backlog</i> de Impedimentos)	10.1- Lista de impedimentos identificados para realizações das tarefas de uma <i>Sprint</i>
	10.2- Ficam visíveis a toda equipe, sendo expostas em quadro radiadores de informações.
	10.3- Seus itens podem ser resolvidos pela equipe ou pelo <i>Scrum Master</i> e, ocorrendo necessidade estes devem ser reportados a alta

	direção da empresa
11- Gráfico de <i>Burndown</i>	11.1- Cada equipe deve ter um.
	11.2- Visa gerenciar a velocidade da equipe.
	11.3- Deve ser atualizado, no mínimo, diariamente pelo <i>Scrum Master</i> , logo após a implementação de uma funcionalidade.

Quadro 2.3- Técnicas utilizadas no método *Scrum*

Fonte: Adaptado de Carvalho e Mello (2012)

2.2.2- **EXTREMING PROGRAMMING (XP)**

É um método ágil focado no desenvolvimento do produto, que complementa princípios enxutos de produção. Conforme apontado por Bezerra e Conceição (2012), este método é fruto de várias transformações que ocorrem ao longo dos últimos anos, a partir de ideias de vários estudiosos da área de desenvolvimento de softwares, como Kent Beck e Ward Cunninhgam. Entretanto, a base deste método surgiu no contexto da área administrativa, com o objetivo de ajudar na execução dos processos internos da empresa.

O termo “programação extrema” consiste na utilização ao extremo de boas práticas de produção de software. Além disso, apresenta características de uma abordagem suscetível a mudanças, direcionada ao cliente, e com incentivos à comunicação. Segundo Beck e Andres (2005) os principais valores preconizados pelo *XP* são: comunicação, simplicidade, *feedback* e coragem.

A **comunicação** é um fator primordial dentro de qualquer projeto, inclusive os de produção de software. No contexto organizacional, Chiavenato (2011) afirma que a comunicação ocorre, quando uma informação é transmitida a alguém, isto é, compartilhada. Corroborando com Bezerra Conceição (2012), comunicar significa tornar comum a uma ou mais pessoas uma determinada informação. Os autores ainda acrescentam que a comunicação está presente no âmbito interno da organização, entre os departamentos; quanto no externo, ou seja, relacionamentos com parceiros e clientes. De forma generalizada, as empresas produtoras de software têm encontrado dificuldade em implantar um processo de comunicação eficiente, neste direcionamento, um processo que valorize a comunicação tende a proporcionar maiores chances de atingir os resultados esperados, haja vista que evitará possíveis desvios que dificultam o alcance dos objetivos.

Com relação à **simplicidade**, a falta desta oferece a produção de software um excesso de funcionalidades, podendo este excesso ser considerado desperdícios que acarreta em custos e tempo de produção desnecessários. A filosofia da simplicidade empregada pelo *XP* remete que é mais válido gastar menos

esforço produzindo funcionalidades simples e, posteriormente, aprimorá-la do que criar, imediatamente, funcionalidades complexas ou extras.

O **feedback** está associado a comunicação e este é essencial em qualquer projeto, uma vez que auxilia gestores e equipe na obtenção de informações essenciais que podem retroalimentar o processo organizacional e técnico. Para Minicucci (1995), usar o *feedback* é o mesmo que verificar o desempenho através da comunicação com outras pessoas e, modifica-lo, dentro do possível.

Prática	Descrição
Presença e/ou disponibilidade do cliente	Este método chama a atenção para que o cliente esteja presente no dia a dia do projeto, acompanhando todas as fases da produção.
Jogo de Planejamento	Este planejamento é feito várias vezes durante o projeto. Representa o momento onde o cliente solicita as funcionalidades desejadas através de histórias, onde a equipe estima o custo de cada história e planeja as <i>releases</i> e as iterações.
<i>Stand up Meeting</i>	Muitas vezes realizada em pé, esta é uma reunião que visa garantir a objetividade que trata as atividades realizadas no dia anterior e as dificuldades enfrentadas.
Programação em Par	O desenvolvimento e codificação devem ser feitos em pares. Desta forma, a troca de experiências é incentivada, uma revisão contínua é realizada e a produtividade aumentada.
Refatoração	É a alteração de códigos sendo incentivada a qualquer momento, objetivando a melhoria do produto de software.
Desenvolvimento orientado por testes	Todo código criado deve possuir um teste automatizado. Desta forma, tem-se um entendimento maior do problema e, ainda, uma maior garantia da qualidade do produto de software.
Código Coletivo	O código não possui um responsável único, ou seja, qualquer desenvolvedor tem acesso a qualquer código do sistema a qualquer momento, permitindo inclusive, sua alteração sem aviso prévio.
Padrões de Desenvolvimento	Desde o início de um projeto, deve-se adotar um padrão que deixe claro os processos adotados, de forma a obter uma clara comunicação, inclusive no código fonte do produto de software.
Ritmo de Trabalho	Equipe deve ter um ritmo sustentável de 40 horas semanais, respeitando assim, a individualidade e o físico de cada membro. Nesta vertente, a concentração e bem estar dos indivíduos é zelada para uma melhor qualidade do trabalho executado.
Integração Contínua	Busca-se na integração de novas funcionalidades, caso necessário, várias vezes por dia. Com isso, um <i>feedback</i> rápido de problemas de integração é almejado.
Pequenas <i>Releases</i>	As tarefas e o esforço para a realização das mesmas devem ser efetuados gradualmente, buscando grandes recompensas o mais rápido possível. Logo, pequenas <i>releases</i> do produto, avaliadas pelos clientes, são liberados.
Metáfora	Essa prática é incentivada durante todo o projeto, e representa a explicação de um assunto por meio de analogias. Com isto, um melhor entendimento por todos os interessados é obtido.
<i>Design</i> Simples	O sistema deve apresentar o uma arquitetura mais simples possível.

Quadro 2.4- Principais Práticas do XP

Fonte: Beck e Andres (2005).

Para o *XP*, ter **coragem** significa que os projetos devem partir do princípio de que problemas irão acontecer, e a equipe deve confiar nos mecanismos de segurança proporcionados pelas práticas e técnicas do método.

Nesta vertente, em conjunto com estes valores, princípios e práticas orientam o desenvolvimento de software, norteando a tomada de decisões durante a produção e, apresentando as atividades que uma equipe realiza no dia a dia, respectivamente. Desta forma, adota-se a estratégia de acompanhamento constante, realização de vários e pequenos ajustes durante a produção de software. O Quadro 2.4 apresenta as principais práticas deste método.

Das práticas apresentadas no Quadro 2.4, a programação em par se destaca em relação ao modo de produção de software tradicional. De acordo com o fluxo de produção de software preconizado pelo *XP*, em muitos casos, o desenvolvimento de funcionalidades é realizado em pares dinamicamente. Esta prática permite a inspeção e revisão imediata de todo o código fonte produzido.

Assim, a produção torna-se mais simples e eficaz, uma vez que os desenvolvedores compartilham o conhecimento atuando em conjunto e, complementando o trabalho um do outro. Neste cenário, há possibilidades para surgimento de soluções inovadoras.

Papéis	Descrição
Gerente de Projeto	Responsável pelos assuntos administrativos do projeto, mantendo um forte relacionamento com o cliente para que o mesmo participe das atividades do desenvolvimento.
<i>Coach</i>	Responsável pelas questões técnicas do projeto, devendo ser a pessoa com maior conhecimento do processo de desenvolvimento, dos valores e práticas do <i>XP</i> . O coach possui a responsabilidade de verificar o comportamento da equipe frente o processo <i>XP</i> , sinalizando os eventuais erros cometidos pela equipe.
Analista de teste	Tem a responsabilidade de garantir a qualidade do sistema através dos testes escritos, com a ajuda do cliente. Recomenda-se que esta pessoa não seja um desenvolvedor do produto, visando evitar uma visão tendenciosa, já que não conhece o código desenvolvido.
Redator Técnico	Responsável pela documentação do sistema, evitando um forte trabalho dos desenvolvedores neste tipo de atividade.
Desenvolvedor	Responsável em analisar, projetar e codificar o sistema. Cabe ressaltar que no <i>XP</i> não existe diferença entre analista, projetista e programador, uma vez que em vários momentos do projeto, o desenvolvedor estará exercendo alguma destas atividades.

Quadro 2.5- Papéis definidos pelo método *XP*.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com relação aos perfis dos membros da equipe técnica, o *XP* define papéis que podem ser desempenhados por um ou mais membros. O Quadro 2.5 apresenta os principais papéis abordados na literatura deste método, dos quais os membros da equipe podem assumir.

Segundo Abrahamsson *et al.* (2002) o processo de produção do *XP* está dividido em seis fases: exploração, planejamento, iterações para lançamento, produção, manutenção e morte, conforme Figura 2.3.

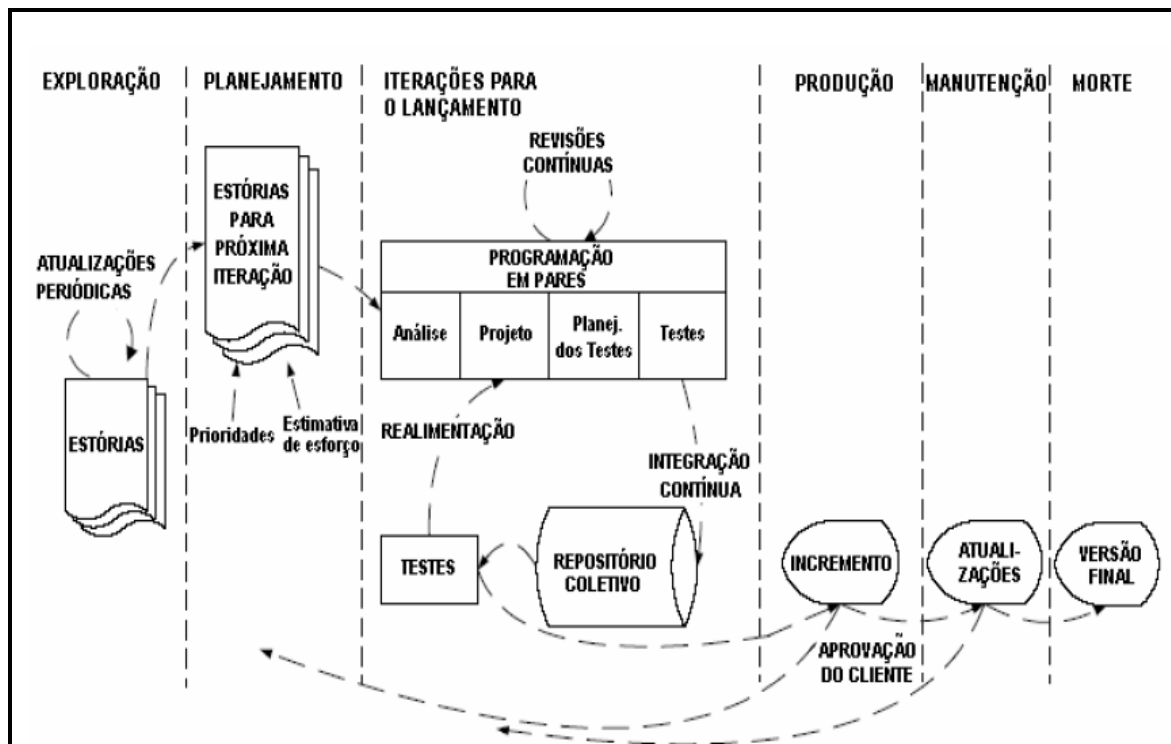


Figura 2.3- Ciclo de vida proposto pelo *XP*

Fonte: ABRAHAMSSON *et al.* (2002).

A seguir, as fases existentes no ciclo de vida proposto pelo método *XP* são definidas sucintamente.

- **Exploração:** o cliente escreve cartões de estórias, cada um contendo uma funcionalidade desejada para a primeira *release*. As estórias podem sofrer atualizações constantes;
- **Planejamento:** as estórias são priorizadas junto ao cliente, para que os desenvolvedores possam estimar o esforço e o cronograma para cada uma delas;

- **Iterações para o lançamento:** na primeira iteração o sistema é criado com toda a arquitetura e, nas iterações seguintes, serão adicionadas as funcionalidades de acordo com as prioridades estabelecidas;
- **Produção:** representa a fase final da produção e realização de incremento do produto. Ao fim de cada iteração, os clientes podem fornecer informações à equipe, para que possam corrigir possíveis desvios e inadequações. Esta fase inclui um de processo de avaliação do software, isto é, validação, para que se possa ter algum indicador declarando o momento que o software está pronto para entrar em produção;
- **Manutenção:** após a primeira *release* há novas versões do sistema com novas funcionalidades e, é necessário mantê-lo funcional enquanto novos incrementos são produzidos;
- **Morte:** quando não há mais histórias a serem implementadas e o cliente está satisfeito com o software. Neste momento, é gerada a documentação necessária para o produto de software.

No que tange aos custos, o *XP* tenta reduzir o impacto das alterações no projeto como um todo. No entanto, como em qualquer método, os processos de execução devem ser ponderados e analisados de acordo com necessidade de um projeto.

2.2.3- TEST DRIVEN DEVELOPMENT

Corroborando com Carvalho e Silva (2010), na visão de alguns autores tradicionais (PRESSMAN, 2006; SOMMERVILLE, 2011) da Engenharia de Software (ES), o controle da qualidade pode ser realizado por meio de testes e inspeções em uma etapa específica, normalmente após a produção da funcionalidade. Nesta etapa as funcionalidades produzidas devem ser testadas e inspecionadas e, as funcionalidades onde forem detectadas anormalidades devem retornar a produção.

Já sob a ótica de alguns autores da Engenharia de Produção (EP) (OHNO, 1997; SHINGO, 1996; SLACK *et al.*, 2007), as taxas de anormalidades e retrabalho devem ser minimizadas para obter qualidade e estabilidade na produção, evitar desperdícios e custos com salários de inspetores. Na visão desses autores da EP, testes e inspeções devem ocorrer constantemente durante a produção.

Damm *et al.*(2011) destacam que aproximadamente 50% da produção de software estão empregadas na realização de testes, devido ao fato das atividades de verificação ficarem centralizadas nas fases finais da produção. Desta forma, os defeitos nos produtos de software, tendem a surgir nessas fases comprometendo o cronograma. No entanto, poderiam ter sido identificados antes, evitando impedimentos na linha de desenvolvimento.

Neste direcionamento, conforme abordado por Shingo (1996), a Produção Enxuta (PE) apresenta soluções para a verificação autônoma na linha de produção por meio da autonomia de atividades, no qual os operários não precisam desempenhar esforços para atuar em atividades de teste e verificação de anormalidades.

De forma análoga aos conceitos da PE, os Métodos Ágeis (MA) propõe a técnica TDD (*Test-Driven Development*) para produção de software, que visa garantir a detecção de anormalidades em aproximadamente 100% do código produzido.

O TDD, isto é, desenvolvimento orientado a testes, reivindica que o desenvolvimento do código fonte deve ser incremental e iniciado com testes. O objetivo desta técnica é o desenvolvimento de código funcional limpo, a partir de um código que ao ser testado automaticamente apresentou falhas, sendo corrigido posteriormente, resultando em um produto bem testado.

Durante a última década, estudos começaram a ser realizados investigando o desenvolvimento de software orientado por testes. Esses abordam estudos de caso realizados no meio acadêmico e industrial e apontam vantagens que o TDD proporciona. Alguns relatos podem ser encontrados em Siniaalto e Abrahamsson, (2007), Jeffries e Melnik (2007) e Sanchez, Williams e Maximilien (2007).

Cabe ressaltar que apesar do TDD ser muito enfatizado pelo método *XP*, este também é adotado por outros MA. Com relação ao processo de produção, o TDD apresenta o seguinte ciclo de vida: testes devem ser criados antes da funcionalidade; todos os testes devem ser integrados, buscando verificar os resultados; caso defeitos sejam apresentados, os desenvolvedores devem modificar ou escrever códigos para eliminá-los; novamente, os testes devem ser integrados, e caso apresentem anormalidades, devem ser corrigidas até que não existam mais; caso novas funcionalidades sejam necessárias, ou uma precise ser modificada,

testes devem ser desenvolvidos visando cobri-las e; posteriormente ser integrados ao demais.

A seguir, são apresentados alguns motivos para o uso do TDD na produção de software:

- software é entendido a partir da leitura dos testes, em algumas ocasiões, pode auxiliar na documentação (MANHÃES, 2010);
- o tempo de produção tende a ser reduzido (SANCHEZ; WILLIAMS; MAXIMILIEN, 2007);
- uma vez que os erros são prevenidos automaticamente, a qualidade do software é assegurada (JEFFRIES E MELNIK, 2007);
- os testes podem auxiliar no planejamento das funcionalidades e arquitetura do software (CARVALHO E SILVA, 2011);
- pode servir como uma métrica (SINIAALTO; ABRAHAMSSON, 2007).

Além das características do TDD apresentadas, esta técnica apresenta *feedback* e autonomia para a equipe, os operadores. Outro motivo propulsor é a capacidade que possui em cobrir 100% da qualidade do produto de software.

2.2.4- BEHAVIOR DRIVEN DEVELOPMENT

Certificar que todos os requisitos (funcionalidades) de um produto de software estejam implementados pelo código fonte, não é uma tarefa trivial. Diante deste contexto, Carvalho, Manhães e Carvalho e Silva (2010) destacam que este é um problema clássico na ES e que, embora bem estudado, ainda pode ser considerado em aberto, devido aos problemas enfrentados pelas empresas deste segmento.

Neste cenário, o desenvolvimento guiado por comportamento, *Behavior-Driven Development* (BDD) (NORTH, 2006), é uma técnica de especificação de requisitos que visa validar automaticamente se as funcionalidades especificadas são tratadas adequadamente pelo código fonte. Dessa forma, esta técnica integra atividades desde a identificação de requisitos até a validação e aceitação do software.

Carvalho, Manhães e Carvalho e Silva (2010) destacam que, essa verificação acontece por meio da conexão da descrição textual desses requisitos para testes automatizados.

O BDD é uma proposta de uma técnica ágil, consideravelmente recente, em que os requisitos funcionais são descritos dando origens a casos de testes de aceitação do software, a fim de garantir o entendimento comum entre todos os membros do projeto auxiliando na comunicação (SOEKEN, WILLE DRECHSLER; 2012). Como mencionado, os requisitos são descritos em uma linguagem natural, ubíqua⁸ executável, e tem a finalidade de garantir um entendimento comum do produto de software, desenvolvido entre todos os parceiros do projeto, ou seja, membros da equipe e clientes.

Nos métodos *Scrum* e *XP* os requisitos funcionais são tratados como estórias, e cada requisito pode dar origem a uma ou mais estórias. No processo de desenvolvimento baseado no BDD, estas estórias dão origem a um ou mais cenários⁹.

Em seu trabalho, Manhães (2010) aponta algumas características do BDD, dentre as quais é possível destacar: (a) ciclo *outside-in* (Figura 2.4); (b) testes de aceitação; (c) comportamento e, (d) documentação executável.

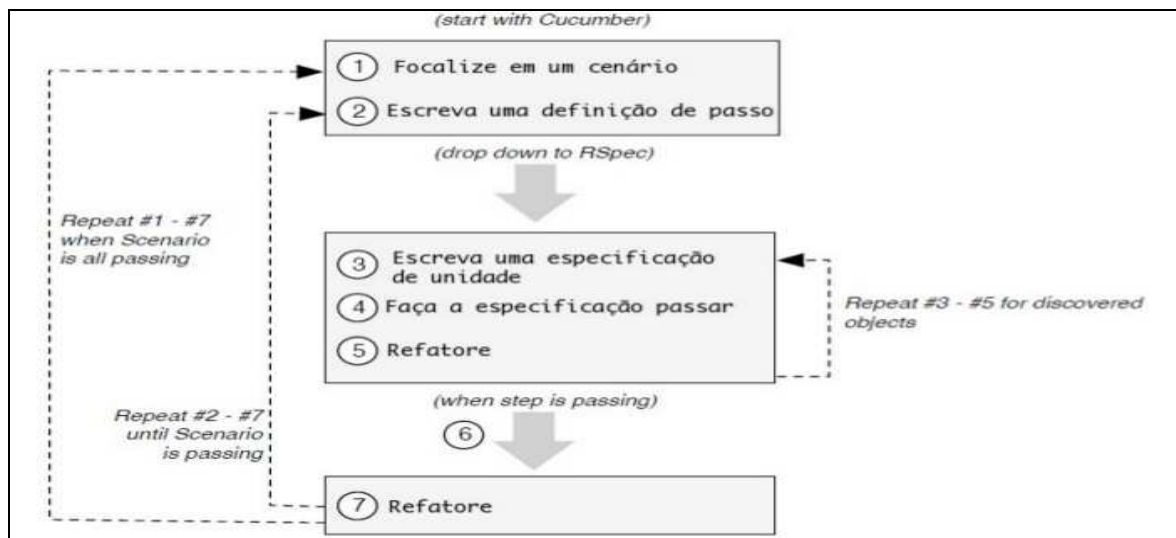


Figura 2.4- Ciclo *Outside-In*

Fonte: Manhães (2010).

⁸ As terminologias utilizadas nos projetos de software diferem das utilizadas pelos seus clientes no dia a dia. Visando resolver esse problema, Evans (2004) propôs o conceito de *ubiquitous language*, uma visão unificada da linguagem em projetos de software, que deve ser entendida tanto pela equipe quanto pelos clientes. O autor alerta para que essa linguagem seja usada tanto nas conversas quanto na implementação do software, utilizando as nomenclaturas e vocabulário definida pela mesma. Essa é uma linguagem executável e testável.

⁹ Cada cenário representa um exemplo do uso de uma dada funcionalidade do software, neste contexto, estes cenários tornam-se casos de testes especificados com alguns parâmetros que na ocorrência de um evento deve possuir um comportamento, sendo também especificados no cenário.

Na produção de software segundo o BDD, as atividades essenciais para o desenvolvimento de uma funcionalidade são realizadas segundo um ciclo denominado *outside-in*. Esse nome é dado devido à sequência que essas atividades devem ser executadas, iniciando-se nos requisitos baseados na visão do cliente (*outside*), estendendo-se até ao desenvolvimento dos artefatos das funcionalidades (*in*), conforme apresentado na Figura 2.4.

Conforme pode ser observado na Figura 2.4, o BDD envolve outras técnicas, por exemplo, a refatoração de código fonte que visa melhorias constantes dos artefatos produzidos. Além disso, é importante ressaltar que para utilizar a técnica de BDD são necessários alguns suportes tecnológicos, como ferramentas automatizadas que devem ser utilizadas de acordo com as tecnologias utilizadas no projeto em questão, exemplo, *Cucumber* e *RSpec*, mencionados na Figura 2.4.

Além de proporcionar a produção de um código fonte com uma maior qualidade, o BDD reduz o retrabalho e principalmente, melhora a comunicação, sendo importante, independente de um processo de software ágil.

2.3- ABORDAGENS DA PRODUÇÃO ENXUTA APLICADAS À PRODUÇÃO DE SOFTWARE

Algumas vezes os termos, “ágil” e “enxuto” são vistos como diferentes para mesmo conceito, no contexto da produção de software. Neste direcionamento, alguns estudos foram realizados, a seguir são apresentados alguns destes.

Jalali e Wohlin (2010) realizaram um estudo que apresenta uma revisão da literatura sobre práticas ágeis usadas em Engenharia de Software (ES), sendo que os autores não perceberam nenhuma distinção entre os dois termos.

Por outro lado, Hibbs, Jewett e Sullivan (2009) destacam que há diferenças entre os termos quanto à aplicação dos mesmos. Segundo os autores, os MA estão mais direcionados para o desenvolvimento de software e gerenciamento de projetos, não se preocupando com o contexto empresarial no qual estão inseridos. As abordagens enxutas podem ser aplicadas a qualquer escopo, a partir de uma prática específica de desenvolvimento de software para toda a empresa.

Poppendieck e Poppendieck (2003; 2006), acreditam que um modelo de produção enxuta de software amplia os princípios propostos pelos MA.

Wang, Conboy e Cawley (2012) realizaram um estudo buscando verificar a aplicação de abordagens enxutas para a produção de software. O estudo baseou-se

em 30 relatos de experiência sobre o assunto. Os resultados revelaram que abordagens enxutas podem ser utilizadas pelos MA no desenvolvimento de software de maneiras e fins diferentes. Além disso, o estudo relacionou mais de trinta abordagens enxutas que podem ser aplicadas ao desenvolvimento de software, dentre os quais se destacam: *Kanban*, Lotes Unitários, Princípios do Pensamento Enxuto, *Kaizen*, Automação (*Jidoka*) e *Andon*. A seguir serão apresentadas as principais práticas da Produção Enxuta (PE) que vem sendo estendidas para a produção de software.

2.3.1- KANBAN

O *Kanban* é um subsistema do Sistema Toyota de Produção (STP) criado para controlar os níveis de estoques, a produção e fornecimento de componentes e, em alguns casos, matéria-prima (LAGE JUNIOR e GODINHO FILHO, 2010).

Para Ohno (1997) o *Kanban* é uma ferramenta que possibilita o gerenciamento visual, proporcionando transparência no processo de produção. Na visão da manufatura industrial, este autor menciona que uma das características do *Kanban* é o trabalho executado *Just-in-Time*, flexibilizando a produção, tornando dispensáveis os documentos utilizados anteriormente para controlar o processo produtivo.

Outra característica do *Kanban* é proporcionar aos membros da equipe, e às partes externas interessadas, a visibilidade sobre os efeitos ou falta de suas ações no processo produtivo.

Como outras ferramentas e técnicas utilizadas pela Toyota, o *Kanban* foi desenvolvido para atender às necessidades específicas da companhia, ou seja, de trabalhar efetivamente em um modelo de produção e condições de mercado específico. Dado que, estas condições não são as mesmas para todas as empresas, existe uma dificuldade em usar o *Kanban*, no seu conceito original.

Portanto, variações e adaptações dessa ferramenta vêm sendo desenvolvidas para se adaptar à realidade de um determinado segmento, ou empresas. Isso pode ser observado no trabalho realizado por Lage Junior e Goldinho Filho (2010), em que os autores apresentam uma revisão da literatura, apresentando as variações do *Kanban*, como: sistema, subsistema, ferramenta, método e técnica.

No desenvolvimento de software, o *Kanban* é considerado como uma técnica, descrita por Anderson (2010), que tem como objetivo criar um processo de desenvolvimento enxuto.

Ao utilizar o *Kanban*, o processo de produção de software torna-se contínuo e as histórias são iniciadas de acordo com o ritmo (“tempo”), sendo que o trabalho em progresso (*WIP*) impede que histórias sejam iniciadas antes que outras sejam concluídas.

Segundo Anderson (2010), as atividades em andamento devem ser limitadas e, algo novo só deve ser iniciado quando uma peça de trabalho existente é liberada, ou quando uma função automática inicia o processo, o que possibilita um controle da variabilidade, ritmo de produção e gerenciamento de mudanças, que proporcionam a eliminação de desperdícios, visualização do processo e identificação de problemas.

Os conceitos do *Kanban* baseado no STP são aplicados na produção ágil de software. Logo, para representar as características do *Kanban*, equipes ágeis de desenvolvimento de software usam quadros radiadores de informações, no qual itens de trabalho são expostos em raias, que representam o andamento da produção destes itens tornando visível o fluxo da produção.

Na execução de um processo, diversos aspectos devem ser observados e mensurados. Neste sentido, o *Kanban* também possui um sistema de métricas, que possibilita a mensuração do tempo que uma história leva para ser concluída, e a eficiência em atingir um valor de referência. Essa mensuração pode ser feita através de dados do processo, identificando o trabalho em progresso (*WIP*). Com esse intuito, Anderson (2010) aconselha o uso de um gráfico de fluxo acumulativo, mantendo-o sempre atualizado, conforme ilustrado na Figura 2.5. Corroborando com Carvalho e Silva (2011) e Kniberg e Skarin (2009), através deste gráfico podem-se perceber áreas cujos volumes representam cada carga de operação do processo ao longo do tempo.

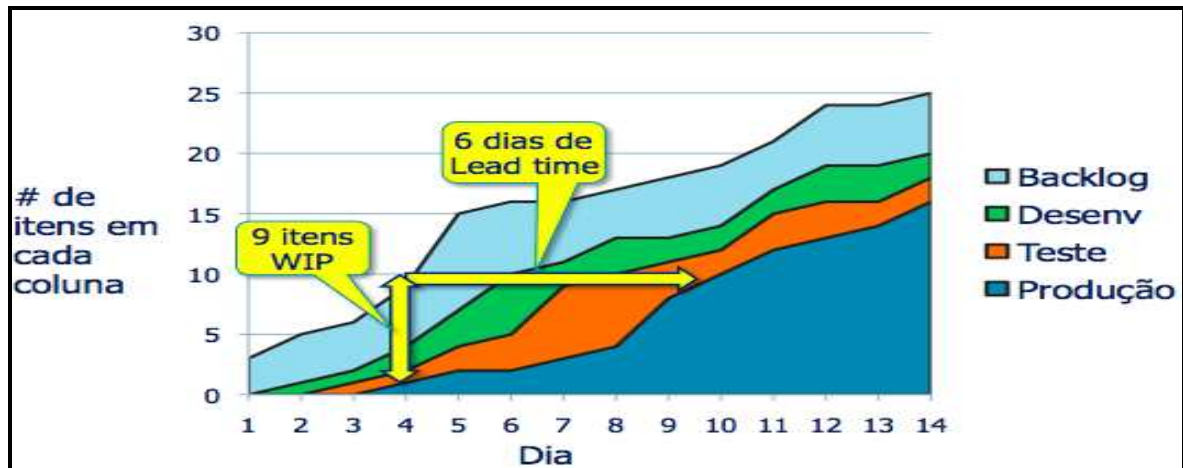


Figura 2.5- Gráfico de fluxo acumulativo

Fonte: Kniberg & Skarin (2009).

No gráfico de fluxo acumulativo, as operações são apresentadas na legenda, referindo-se a itens de trabalho que podem ser solicitados (*Backlogs*) e, trabalho em processo em fase de testes e em produção. A quantidade de trabalho em processo pode ser medida no eixo vertical. O *lead time* pode ser mensurado, analisando o eixo horizontal, possibilitando obter informações, e verificar se a produção está atendendo às demandas adequadamente.

Ao usar o *Kanban* na produção de software, evidências de que o processo esteja melhorando continuamente deve ser buscada sempre.

2.3.2- LOTES UNITÁRIOS

Machado e Moraes (2009) ressaltam que, em uma linha de produção tradicional, com grandes lotes de produtos padronizados, a probabilidade de fabricação de produtos defeituosos é maior. Os autores argumentam que numa produção em lotes unitários, caso existam falhas internas, haverá a facilidade de correção do produto em questão. Sendo assim, tem-se a diminuição de custos e *lead times* de produção.

O argumento dos autores é válido, visto que quando o processo de produção é executado em lotes, têm-se estoques intermediários e com isso, cria a espera para a disponibilidade do lote. Portanto, a produção de software realizada em grandes fases gera uma série de documentos de processo, que neste caso, podem ser considerados estoques intermediários. O ideal é que esse tipo de documentação seja elaborado ao final da produção, quando as funcionalidades e produtos encontram-se estáveis, isto é, nas fases finais da produção.

O uso de lotes unitários na produção de software leva a um processo linear com atividades realizadas e inspecionadas em pequenas partes, que tentem a eliminar alguns estoques intermediários. Dessa forma, funcionalidades do software são desenvolvidas gradativamente e validadas pelo cliente o mais rápido possível.

Ao invés de documentos de processos gerados nas fases da produção de software tradicional, que em sua maioria servem para a comunicação entre os *stakeholders*, deve-se valorizar a comunicação direta entre estes para diminuir o tempo de trabalho. Essa comunicação direta pode ser realizada, por exemplo, através de reuniões diárias e semanais entre a equipe técnica e, com o cliente a cada liberação de uma nova *release*.

Nota-se, que os Métodos Ágeis (MA) também incorporam implicitamente os valores considerados pela filosofia de produção em lotes unitários da indústria oriunda da indústria.

2.3.3- LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT (LSD)

Poppendieck e Poppendieck (2003) apresentam em seu livro um mapeamento dos sete princípios oriundos da manufatura enxuta para o desenvolvimento de software. Estes princípios são definidos como ideias que norteiam uma estrutura de trabalho e discernimentos sobre uma disciplina.

Observa-se que os princípios apresentados no mapeamento realizados pelos autores são universais, enquanto que as práticas fornecem guias específicos de um domínio do que deve ser feito, e necessitam ser adaptadas ao contexto de utilização.

Frente a este aspecto, Poppendieck e Poppendieck (2003) ressaltam que, problemas podem surgir quando se tenta aplicar técnicas e conhecimentos de outras áreas, no qual esses geralmente são decorrentes da transferência de práticas, ao invés de princípios.

A seguir, os sete princípios enxutos para a produção de software são contextualizados, na visão de Poppendieck e Poppendieck (2003). Segundo os autores, tais princípios auxiliam a tradução das práticas utilizadas pelas metodologias que compõem o processo ágil de produção de software, a saber:

- **elimine desperdícios:** qualquer coisa que não agregue valor ao produto percebido pelo cliente deve ser eliminada. Portanto, os desejos dos clientes devem ser percebidos e priorizados, para que sejam entregues o mais rápido

possível. O Quadro 2.7 apresenta os sete desperdícios da produção, contextualizados no âmbito da produção de software;

- **qualidade no processo:** é um fator essencial e inegociável, portanto, deve ser intrínseca no processo de produção, e explícita aos clientes;
- **amplie o aprendizado:** o aprendizado deve ser estimulado no processo de produção, portanto, a utilização de um processo iterativo e incremental e/ou evolutivo, pode promover o aprendizado de todos os envolvidos;
- **adie compromissos:** geralmente, a produção de software está associada a algum tipo de incerteza. Diante deste cenário, melhores resultados podem ser alcançados, adiando decisões tanto quanto possível, até que possam ser tomadas com base em fatos, e não previsões incertas;
- **entregue rápido:** a entrega rápida pode ser realizada quando os problemas são divididos em pequenos lotes de trabalho dentro do processo, levando a um modo de produção enxuta. A forma mais eficaz para a implementação deste modo de produção é adotando *Just in Time* e fluxo de demanda puxada, visando entregar incrementos, isto é, *releases* do software com valor de negócio real para os clientes, em lotes com curto espaço de tempo;
- **equipe capacitada:** profissionais com *expertises* diversificadas dentro do projeto de software devem ser identificadas, pois devem incentivar e gerar motivação, proporcionando autonomia dos membros da equipe;
- **otimização:** a colaboração dos desenvolvedores durante a produção pode proporcionar coerência no produto de software desenvolvido, otimizando o trabalho.

Produção Enxuta	Produção de Software
Superprodução	Funcionalidades Extras
Inventário	Trabalho Parcialmente Executado
Etapas Extras de Processamento	Processos Extras
Movimento	Recuperação de informações
Defeitos	Defeitos não encontrados pelos testes
Espera	Espera desnecessária do produto
Transporte	Handoffs/Chaveamento de tarefas

Quadro 2.3- Os sete desperdícios na produção traduzidos para o desenvolvimento software

Fonte: Adaptado, Poppendieck e Poppendieck (2003).

Ao apresentar os desperdícios na produção para o desenvolvimento de software, Poppendieck e Poppendieck (2003) confirmam a afirmação de Ohno (1997) e Shigueo Shingo (1996) ressaltando que os desperdícios em todo processo de produção, precisam ser reconhecidos e eliminados, para que seja possível obter uma redução efetiva dos custos de produção, e desperdícios possam ser analisados e ponderados.

Desta forma, é importante estabelecer uma diferença entre desperdício evitável e desperdício inevitável. Dependendo do cenário, a documentação de processos torna-se inevitável. Porém, sob uma ótica ortodoxa da manufatura, a documentação de processos é considerada “desperdício”. Neste sentido, desperdícios evitáveis devem ser consequentemente eliminados.

2.3.4- KAYZEN

Dentro do Sistema de Produção da *Toyota* (STP) uma das formas que se encontrou para estabilizar o sistema produtivo foi através de melhorias *Kaizen*. A origem da palavra é japonesa, cuja tradução é “mudar para melhorar” (*kai* = mudança e *zen*= melhorar). Essa palavra é empregada para indicar melhorias pequenas e contínuas, porém, significativas e rápidas.

Segundo Smadi (2009), um dos propósitos do *Kaizen* é ensinar aos funcionários como os problemas podem ser resolvidos, combinando prática e ciência. Para isso, é necessário adotar os seguintes princípios: abordagem orientada a processos; padronização visando ganhos; melhorar desempenho sob uma ótica de qualidade, custos e prazos; orientação pelo cliente; participação dos envolvidos; uso de gerenciamento visual para compartilhar problemas com os envolvidos e; inspeções constantes produtos.

Qualquer processo pode ser melhorado através de ações contínuas. Neste cenário percebe-se a possibilidade da aplicação do *Kaizen*. Através de suas características, nota-se que dentre outros objetivos, busca agregar o valor desejado pelo cliente e a diminuição de desperdícios.

Na produção de software o *Kaizen* pode ser aplicado através de melhorias constantes preconizadas pelos MA, que contam com a participação da equipe técnica e não exige investimentos financeiros adicionais ao processo.

2.3.5- ANDON

O *Andon* tem como significado “lanterna” ou “quadro luminoso”, em japonês. Teve origem nos sistemas de produção de fábricas japonesas, onde inicialmente consistia em apenas um sinal luminoso, utilizado para pedir assistência nos postos de trabalhos, visando à contribuição dos operadores, buscando a melhoria do processo como um todo.

Em sua essência, o *Andon* apresenta dois objetivos: notificar problemas ocorridos durante a produção, e orientar os trabalhadores envolvidos, informando-os sobre a eficiência da produção que estão a contribuir.

Na produção de software, o uso de quadros *Kanban* com cartões coloridos fornece uma sinalização visual e *feedback* sobre os problemas existentes, facilitando a identificação de gargalos no processo.

O uso de TDD e BDD também sinaliza problemas existentes no processo de produção de software, permitindo a contribuição dos desenvolvedores, e a prevenção antecipada de falhas na produção. Desta forma, observa-se mais uma vez que, os métodos e técnicas ágeis utilizados na produção de software, incorporam técnicas e princípios utilizados na manufatura *lean*.

2.3.6- AUTONOMAÇÃO (JIDOKA)

Ohno (1997) cita que a automação é considerada como um dos pilares do STP. A origem da palavra é japonesa, sendo seu nome original, *Jidoka*. Segundo Shingo (1996), representa uma forma de automação, segundo um toque humano. A automação busca usar a autonomia da máquina para detectar anormalidades na produção necessitando de pouco esforço humano. Sendo assim, os operadores poderiam concentrar esforços em outras atividades que necessitavam da intervenção constante do operador.

No sistema de produção da *Toyota* foi empregada a filosofia de automação para que as máquinas pudessem identificar defeitos e detectar anormalidades, visando impedir entradas que pudessem causar problemas na produção.

Na produção de software, o produto deve atender a aderência às especificações e atingir objetivos sem erros, uma vez que falhas e defeitos ocasionam custos que não são inclusos no escopo da produção, devendo ser evitados.

Neste direcionamento, verifica-se que a qualidade de software pode ser garantida por meio de inspeções e testes no âmbito técnico. De acordo PRESSMAN (2006) inspeções podem ser realizadas nos documentos de processos, por exemplo, em descrições de casos de uso e requisitos de software. Entretanto, na visão de alguns da EP, este tipo de inspeção pode apresentar problemas, que por sua vez apontam para demais documentos, levando a um ciclo vicioso. Por outro lado, os testes podem ser realizados em cima do código fonte, isto é, produto final.

Relacionando a prática de automação com o desenvolvimento de software, verifica-se que técnicas como TDD e BDD são espécies de máquinas que visam identificar anomalias precocemente, evitando problemas futuros. Essas técnicas automatizam atividades para testar e verificar a adequação das funcionalidades aos desejos dos clientes (requisitos).

Além disso, por meio dessas técnicas, documentações do software podem ser geradas e inspecionadas.

O uso de técnicas de integração contínua entre módulos distintos de um produto de software através de processos automatizados, também pode ser considerado como uma forma de automação aplicada à produção de software.

Capítulo 3 - MELHORIA DOS PROCESSOS DE SOFTWARE

Este Capítulo apresenta algumas normas e modelos de certificação direcionadas para a qualidade de software. Devido ao fato de um desses modelos ser um dos objetos centrais desta pesquisa e estar inserido no contexto do mercado brasileiro, inicialmente discorre-se, sucintamente, sobre um panorama do mercado brasileiro de software e suas características.

3.1- A INDÚSTRIA E O MERCADO BRASILEIRO DE SOFTWARE

A formação da indústria brasileira de software foi estimulada, por um lado, pela existência no mercado interno de importantes setores demandantes de suas soluções, e por outro, por iniciativas públicas voltadas ao desenvolvimento das atividades de tecnologias de informação e comunicação no país (ROSELINO, 2006).

Apesar das contribuições das primeiras iniciativas públicas voltadas para o modelo setorial de software do país, estas não conseguiram atender aos seus objetivos primários, tais como: aumentar o mercado interno, as exportações de software, o aumento de tempo de vida e produtividade de empresas de setor.

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Software (ABES, 2012), o direcionamento do modelo setorial construído por estas iniciativas sustenta uma doutrina que gerou um mercado insignificante da ordem de 4% de *market share*, empresas com vida média de oito meses e 34% em relação a empresas de software proprietário. No entanto, os problemas existentes nestas primeiras iniciativas não cabem ao escopo deste trabalho.

Por outro lado, atualmente diversos programas voltados para o mercado de software no país tem mudado este cenário. Somente para o mercado de software existiam até o primeiro semestre de 2012, 22 programas que contribuem com números expressivos.

Destacando o mercado de software e serviços, em 2011 o mercado mundial deste segmento movimentou US\$ 941 bilhões, e o Brasil subiu uma posição no *ranking* mundial, atingindo a 10ª posição com um mercado interno de US\$ 19,5

bilhões. Deste montante cerca de US\$ 15,14 bilhões estão relacionados a serviços e US\$ 6,3 bilhões estão relacionados a software.

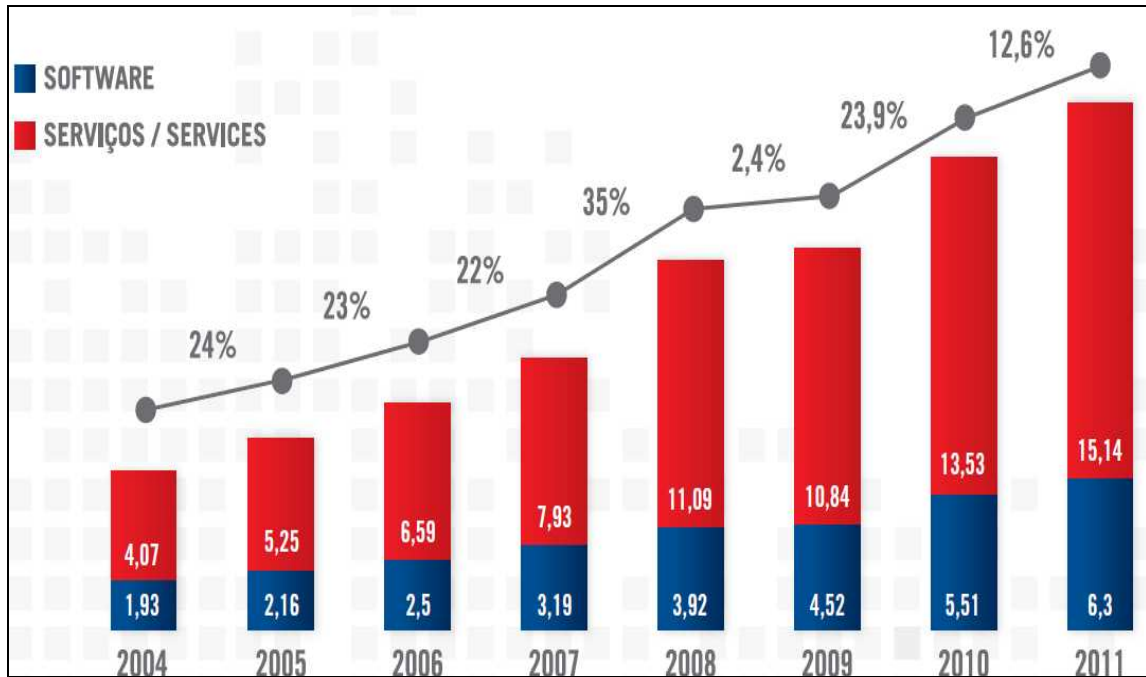


Figura 3.1- Indicadores do mercado brasileiro de software e serviços.

Fonte: ABES (2012).

A Figura 3.1 ilustra a evolução do mercado brasileiro de software e serviços relacionados, ilustrando a movimentação em bilhões de dólares e o índice de crescimento no decorrer dos anos.

Com relação às empresas de softwares e serviços, os dados da ABES (2012) indicam que no ano de 2011 foram identificadas mais de 10.300 empresas atuando nestes segmentos. A Tabela 3.1 apresenta um panorama da divisão destas empresas categorizadas por tipo de atividade.

Tabela 3.1- Categorias de empresas brasileiras do setor de software e serviços.

Empresas	Quantidade	Participação
Desenvolvimento e Produção	2.534	26,2%
Distribuição e comercialização	5.237	50%
Prestação de serviços	2.531	23,8%
Total	10.302	100%

Fonte: ABES (2012).

Com base na Tabela 3.1, observa-se que aproximadamente a metade das empresas são dedicadas à distribuição e comercialização.

Com relação às empresas categorizadas no ramo de desenvolvimento e produção de software, é de suma importância destaca-las. Logo, considerando o porte destas, que totalizam 2.534, as mesmas podem ser classificadas como: Micro, Pequena, Média e Grande empresa. A Figura 3.2 apresenta o gráfico que demonstra a porcentagem de cada uma destas em relação ao total de empresas do ramo de desenvolvimento e produção, por porte da empresa.

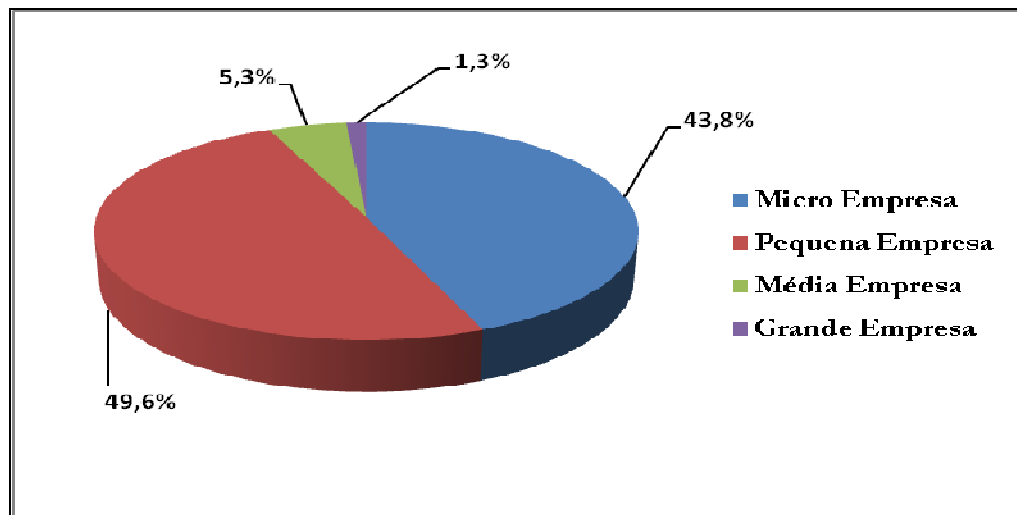


Figura 3.2- Divisão por porte da empresa.

Fonte: Adaptado de ABES (2012).

Os dados da Figura 3.2 demonstram que, a maioria das empresas que atuam no desenvolvimento e produção de software são as Micros e Pequenas Empresas (MPE), correspondendo mais de 93% do total.

É válido enfatizar que pequenas e médias empresas têm como característica marcante, o fato de não apresentarem um processo maduro de desenvolvimento de software, apesar de representarem em seu conjunto uma significativa parcela do faturamento do setor e empregarem um elevado número da mão-de-obra (MCT, 2008). Portanto, dificuldades em ter um processo maduro e enxuto, podem implicar na competitividade das empresas, na qualidade dos produtos gerados, no faturamento, dentre outros fatores. Logo, essas empresas devem almejar qualidade, adotando um processo produtivo flexível que maximize valores e otimize o trabalho.

Uma vez destacada a importância da indústria de software no país, apresenta-se a seguir os “aspectos padrões” que se preocupam em desenvolver um conjunto de técnicas para contribuir com a qualidade dos produtos de softwares e com o processo de produção dos mesmos.

3.2- QUALIDADE DE SOFTWARE

Autores renomados contribuíram para a evolução de qualidade e, indiretamente para a evolução da qualidade de software. São estes: Walter Shewhart, Armand Feigenbaum, Eduard Deming, Joseph Juran, Kaoru Ishikawa, Genichi Tagushi, Shigeo Shingo e Philip Crosby. Ao longo da história, os diversos princípios de qualidade defendidos por estes autores foram aplicados em diferentes segmentos na indústria, por exemplo, a indústria de software.

Entretanto, antes de abordar características da qualidade de software, se faz necessário elucidar alguns aspectos relacionados à qualidade. Essa apresenta um conceito subjetivo e, de forma geral, pode variar de acordo com o contexto de aplicação, fatores de um local e época. O fato da percepção dos indivíduos sobre qualidade apresentar variação, leva a impossibilidade de uma única definição global deste conceito. Em seu artigo, Garvin (1984) aborda a qualidade em cinco perspectivas, como apresentado a seguir:

- visão transcendental, cuja a qualidade é algo que se reconhece porém não se define;
- visão do usuário, cuja a qualidade tem que atender às expectativas deste;
- visão da manufatura, cuja a qualidade é obtida uma vez que atende às especificações;
- visão de valor, cuja a qualidade é obtida através do valor que o cliente está disposto a pagar;
- visão do produto, cuja a qualidade está relacionada as características do produto.

Na linha de produção, inicialmente a qualidade era de responsabilidade dos operários, no qual se procedia à aceitação, retrabalho ou rejeição de um produto. Posteriormente, a qualidade passou a ser analisado por supervisores, que basicamente verificava o trabalho realizado pelos seus subordinados, buscando garantir o padrão do produto.

Atualmente, busca-se atingir níveis de qualidade através da melhoria do processo de produção, pois proporciona a inspeção e controle da qualidade do produto e processo.

Devido à importância dos softwares na sociedade e às possíveis consequências de suas falhas, uma preocupação com a qualidade destes foi

observada (FUGGETTA, 2000 *apud* CERDEIRAL, 2007). Como em seu conceito original, a qualidade de software por vezes apresenta divergência, dependendo da perspectiva abordada.

Quando se trata de produtos conceitualmente intangíveis, como o software, o conceito de qualidade é um também um tanto subjetivo, já que existe uma variedade de definições dependendo do ponto de vista sob o qual é analisado. São comuns as seguintes definições para software de qualidade: (I) software sem defeitos; (II) software adequado ao uso; (III) software que atende aos requisitos; (IV) software produzido por uma empresa que adota padrões e modelos para seu sistema de qualidade; (V) software que possui confiabilidade, usabilidade e manutenibilidade.

Considerando que, a produção de software possui características que transcendem a produção de produtos manufaturados, Sommerville (2011) destaca que, a qualidade em software difere do conceito de qualidade aplicado a manufaturados, que pode ser descrito como unicamente a coerência entre o produto desenvolvido e sua especificação. Já Pressman (2006) ressalta que essa é “a conformidade com os requisitos funcionais e de desempenho explicitamente declarados, padrões de desenvolvimento explicitamente documentados e características implícitas, que são esperadas em todo software desenvolvido profissionalmente”.

Percebe-se que as definições citadas para qualidade de software estão relacionadas ao produto e ao processo. Logo, os conceitos de qualidade de software buscam abranger a qualidade do processo e a qualidade do produto. A qualidade de software é obtida quando existe qualidade no processo, e esta conseqüentemente, impacta positivamente na qualidade do produto. Essa relação pode ser representada através da Figura 3.3.

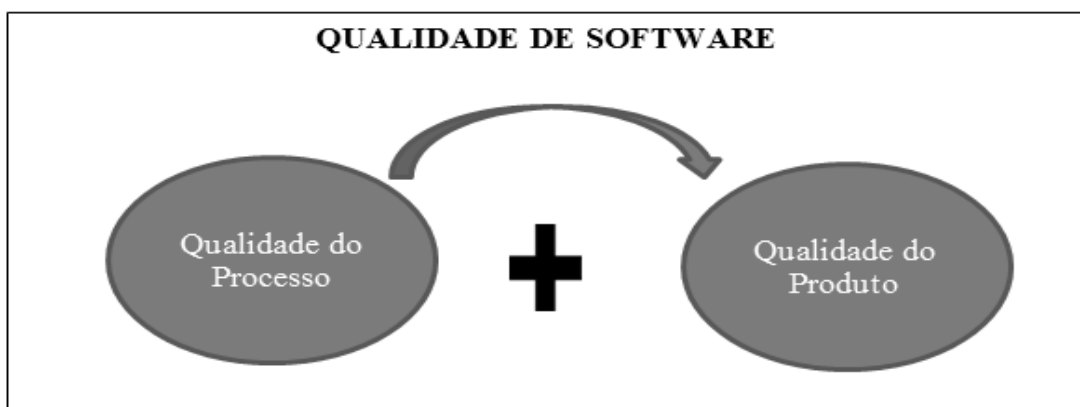


Figura 3.3- Sucesso Qualidade de Software

Fonte: Elaborado pelo Autor

Buscando uma relação com os conceitos da indústria, observa-se que o controle estático da qualidade desenvolvido por Eduard Deming baseia-se no relacionamento do processo com a quantidade de defeitos encontrados no produto. Neste tem-se como objetivo a minimização dos defeitos, sendo que para isso é necessário realizar ajustes no processo até que essa quantidade seja previsível.

Como no controle estático da qualidade, o processo de software deve atender a este objetivo. Humphrey (1988) afirma que apesar de existir diferenças, esse conceito pode ser aplicado à produção de software. Essa discussão reforça que a qualidade do produto possui uma relação de dependência do processo.

Na visão de Pfleeger (2004), o processo é considerado um conjunto de passos envolvendo atividades, limitações e recursos que produzem um resultado. Para que o software seja de qualidade é necessário que se tenha um processo bem definido e que este agregue valor a cadeia produtiva. Em suma, o processo de software se define como um conjunto de atividades realizadas para construir software, levando em consideração os produtos construídos, as pessoas envolvidas e, as ferramentas com as quais trabalham.

A qualidade do produto abstrato, o software, é extremamente dependente do padrão do procedimento. Com isso, a melhoria da qualidade dos processos de software vem sendo almejado por meio de utilização de normas e modelos de maturidade, direcionadas para certificações de qualidade de processos.

Face ao exposto, estudos empíricos vêm sendo realizados no intuito de avaliar e disseminar essas normas e modelos, no qual os processos destes mecanismos de avaliação merecem ser explorados, visando obter maneiras para contribuir com a implementação e otimizabilidade dos processos exigidos pelos mesmos.

3.3- CERTIFICAÇÕES: NORMAS E MODELOS DE QUALIDADE NO PROCESSO DE SOFTWARE

A partir da década de 90, a existência de fatores exógenos tais como a alta concorrência, necessidades em alcançar cliente de forma eficaz fez com que as empresas reestruturassem e adaptassem os processos de seu ambiente interno e externo para alcançar posicionamentos competitivos e processos de qualidade que resultassem na satisfação dos clientes (COLTRO, 2006). Este cenário trouxe à tona

a necessidade das empresas investirem em estratégias de gestão da qualidade com a finalidade de alcançar padrões nacionais e internacionais de eficiência que impactam positivamente na lucratividade e aumento da competitividade.

Portanto, muitas empresas diante dessas exigências do mercado interno e externo, buscam certificações de qualidade para seus produtos e processos. Em síntese, a certificação é considerada como um instrumento formal que garante que o produto ou serviço segundo especificações de qualidade preestabelecidas, ou seja, o modo pelo qual uma parte dá garantia “escrita” a outra parte, atestando que o produto desenvolvido, processo, ou o serviço está em conformidade com os requisitos especificados e exigidos.

Em seu trabalho, Silva (2011) questiona que a gestão da qualidade tem concentrado as vantagens da certificação para as empresas nos motivos que levam a implantação dessas, no investimento necessário e no retorno financeiro. No entanto, a autora argumenta que a satisfação dos clientes em relação a empresas certificadas não era analisada com uma maior atenção. Neste sentido, a autora realizou uma pesquisa em empresas de Portugal, com o objetivo analisar a opinião dos clientes sobre um produto/serviço prestado por organizações certificadas pela ISO 9001, e também por empresas não certificadas.

Os resultados da pesquisa realizada por Silva (2011) inferem que o produto/serviço prestado por empresas certificadas é superior aos prestados por organizações não certificadas. A pesquisa também aponta que na seleção de fornecedores, os clientes valorizam mais os fatores internos (cumprimento de prazos, competência na prestação do serviço e fornecimento de um produto de qualidade) e também alguns fatores de mercado. Os dados da referida pesquisa demonstram a importância para os clientes, da garantia de uma prestação de produto/serviço eficiente e competente.

Nesse contexto, verifica-se que as certificações desempenham um papel essencial para que, as empresas possam no contexto produtivo e econômico: (I) comprovar a excelência em seus produtos, serviços e nas suas atividades de produção; (II) facilitar e estabelecer as relações entre os ambientes internos e externos, fornecendo assim credibilidade entre a empresa, seus fornecedores e clientes; (III) garantir a sua sustentabilidade econômica; (IV) possibilitar acesso a novos mercados e atender às exigências destes e; (V) ter o reconhecimento formal da existência de um sistema de gestão da qualidade.

Em contrapartida, o custo e a implementação dos processos em um sistema e programas de qualidade para obter uma certificação não é tão barato e fácil. Na maioria dos casos, os processos de um modelo de certificação são burocráticos e tornam o trabalho das equipes demorado. Heras, Casadesús e Dick (2002) mencionam que as certificações têm um custo elevado, a tendência é serem as empresas lucrativas a estarem certificadas e que o custo de acreditação é mais fácil de ser suportado por empresas de grande porte, haja vista que essas possuem um maior conhecimento da qualidade interna e, portanto, não necessitam tanto de consultorias. Isso leva aos seguintes questionamentos: Como ser sensível às mudanças onde o processo impõe muita burocracia para implementá-los? Como empresas de pequeno porte podem implantar processos certificados?

É importante deixar claro que existem equipes boas, sem qualquer certificação. Assim, a certificação não prova que uma equipe é boa a médio prazo. Portanto, entende-se que os modelos de certificações definem o que se espera, porém não ressaltam como fazer. A maneira de fazer deve ficar sobre a responsabilidade de cada empresa, e estas devem buscar formas para reduzir custos e flexibilizar a execução de atividades requeridas por modelos de certificações de qualidade.

Cada empresa executa os Resultados Esperados (RE) por um modelo de certificação de forma diferente, no entanto buscando atender as exigências da mesma. Na indústria de software existem algumas normas e modelos de maturidade que visam garantir qualidade na produção de software, entretanto a aplicação dessas deve ser analisada e realizada com atenção para alcançar sucesso.

Ao final da década de 90, as empresas do setor de Tecnologia da Informação (TI) começaram a perceber a necessidade de adotar estratégias padronizadas que prezassem por maturidade e qualidade dos processos produtivos. Com este adento, as empresas deste setor passaram a buscar certificações de qualidade, com o objetivo de estimular a inserção no mercado competitivo de produção de software.

A seguir são descritas as principais normas e um modelo de maturidade direcionado para o processo de software: as normas ISO/12207 e ISO/15504, o modelo de maturidade *Capability Maturity Model Integration* (CMMI). Destas, uma maior ênfase será dada ao modelo CMMI por ser o modelo de qualidade de software mais utilizado internacionalmente.

O modelo de Melhoria de Processos do Software (MPS-SW) pertencente ao programa de Melhoria de Processos do Software Brasileiro (MPS.BR) será detalhado em uma Seção a parte, uma vez que este merece um maior detalhamento por pertencer ao cerne desta pesquisa.

3.3.1- ISO/12207

A ISO/IEC 12207:2008 (ISO/IEC, 2008) apresenta uma estrutura para padronizar os termos utilizados no ciclo de vida do software. É composta por processos, atividades e tarefas podendo ser aplicada ao fornecimento, desenvolvimento, operação e manutenção de produtos de software e durante a aquisição de um sistema que contém software.

Sua primeira versão foi publicada em 1995, no entanto, passou por algumas emendas contendo reformulações realizadas em 2002, 2004 e 2008. Essas emendas ocorrem devido a evoluções na Engenharia de Software (ES) e também a adequação à norma ISO/IEC 15504 (ISO/IEC, 2003). Em 2008, a norma ISO/IEC foi adotada como padrão, *Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEE)*.

As atividades que podem ser executadas durante o ciclo de vida de software, são agrupadas por essa norma, conforme descrito a seguir:

- **Processos Fundamentais:** representam processos que atendem às partes fundamentais do ciclo de vida de software. Destinam-se à negociação entre fornecedores e aquisidores, desenvolvimento do produto, operação e manutenção do software;
- **Processos de Apoio:** representam processos que visam atuar no auxílio a outros processos como partes integrantes, com propósitos distintos, e contribuem para o sucesso e qualidade do projeto de software. As etapas são: Documentação, Gerência de Configuração, Gerência da Qualidade, Validação, Verificação, Revisão Conjunta, Auditoria, Gerência de Resolução de Problemas, Usabilidade, Gerência de Solicitação de Mudanças e Avaliação do Produto;
- **Processos Organizacionais:** representam processos empregados por uma organização para estabelecer e implementar uma estrutura subjacente.

Quanto à utilização desta norma, dos inúmeros trabalhos existentes na literatura, a seguir destacam-se dois relatos que demonstram a aplicação da mesma.

Machado, De Oliveira e Fernandes (1999) relatam a utilização da norma ISO/IEC 12207 (ISO/IEC, 1995) na Companhia de Informática no Paraná (CELEPAR), em conjunto com o modelo de maturidade CMMI (SEI, 2006) no intuito de padronizar o seu processo produtivo. Estes autores mencionam que a participação dos envolvidos no processo de produção de software desta companhia foi um fator primordial para engendrar e facilitar o entendimento dos processos da empresa em relação aos processos previstos por esta norma.

Demirors *et al.* (2000) realizaram uma adaptação dos processos preconizados por esta norma, direcionando-os para a produção de softwares no domínio da educação, no Ministério da Educação da Turquia. Através desta adaptação, os autores vislumbram um processo de produção de software que pudesse ser fornecido às pequenas empresas produtoras de softwares educativos.

3.3.2- ISO/IEC 15504

A ISO/IEC 15504:2003 (ISO/IEC, 2003) provê um *framework* para a avaliação de processos de software, com o objetivo de auxiliar as organizações a avaliarem seus processos para: (a) compreender a maturidade dos mesmos, (b) determinar a adequação de seus processos com relação a alguns requisitos ou (c) determinar a adequação dos processos de outras organizações para determinados contratos.

Essa norma é resultante de um estudo realizado em 1992 pela ISO, sendo esse chamado, de: “Necessidades e exigências para uma norma de processos de software”. Esse estudo apontou que era necessária a criação de um padrão que pudesse ser aplicado às melhorias de processo de software, levando em consideração os métodos e normas já existentes na época. Posteriormente, iniciativas foram realizadas dando origem a ISO/ IEC 15504.

Quanto à estruturação, a norma está organizada em cinco partes: a primeira apresenta os conceitos e vocabulário utilizados; a segunda aborda a realização de uma avaliação e é a única parte normativa; a terceira fornece um guia para a realização de uma avaliação; a quarta fornece um guia para a utilização em melhoria de processos e determinação da capacidade dos processos; a quinta e última parte, apresenta um exemplo de um modelo de avaliação de processos baseado na ISO/IEC 12207 (ISO/IEC, 1995) e suas emendas.

Com relação à parte normativa, na avaliação de processos de software, existem dois principais contextos de utilização, conforme descrito.

- **Contexto de Melhoria de Processos:** no qual a avaliação provê os meios para caracterizar os processos utilizados na organização em termos de capacidade, permitindo avaliar a efetividade dos processos em atingir seus objetivos. Os resultados da avaliação podem ser utilizados na priorização estratégica das próximas melhorias a serem realizadas nos processos avaliados;
- **Contexto de Determinação da Capacidade dos Processos:** no qual a avaliação analisa a capacidade proposta dos processos a serem avaliados, contra uma capacidade desejada, de forma a identificar os riscos envolvidos em utilizar os processos avaliados na condução de um projeto.

Esta norma define seis níveis de capacidade, que estão descritos na Figura 3.4.

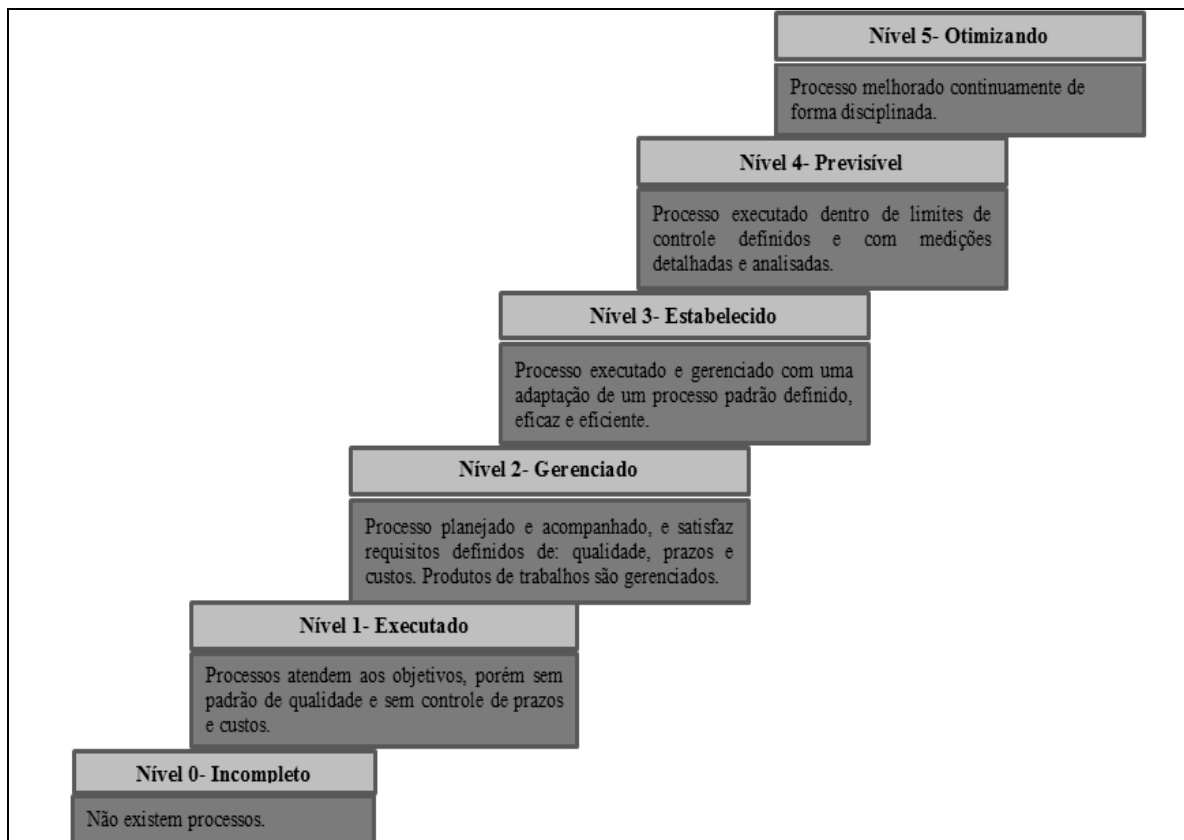


Figura 3.4- Níveis de Capacidade dos Processos da norma ISO/IEC 15504
Fonte: Adaptado da norma ISO/IEC 15504.

No que tange a aplicação desta norma, a seguir destacam-se dois trabalhos. Um ponto em comum entre estes, é adaptação da norma para o contexto de pequenas organizações.

Grunbacher (1997), desenvolveu um método de avaliação de processos de software, adaptando os processos requeridos pela norma IEC 15504 (ISO/IEC, 2003), para o contexto das pequenas organizações com o intuito deste método ser implementado pelas próprias organizações, sem exigir esforços com consultoria. Nesta vertente, um apoio ferramental (sistema) foi desenvolvido por este autor.

No trabalho realizado por Von Wangenheim, Anacleto e Salviano (2006), os autores desenvolveram um método de avaliação de processos de software denominado de MARES (Método de Avaliação de Processo de Software), baseado na norma ISO/IEC 15504 (ISO/IEC, 2003), e é direcionado especialmente para pequenas organizações. Este método apoia as organizações na identificação e priorização dos processos a serem avaliados e melhorados, estando estes alinhados aos objetivos de negócio e modelo das organizações.

3.3.3- CMMI

A partir do entendimento que a qualidade do produto ou serviço é influenciada pelo processo, o *Software Engineering Institute*¹⁰ (SEI) criou o modelo *Capability Maturity Model* (CMM). É uma das propostas que visam à melhoria do processo de software e de reconhecimento internacional.

O CMM foi desenvolvido em 1998, tendo como um dos seus principais criadores, Watts Humphrey. Esse modelo tinha como objetivo mapear o grau de maturidade e orientar o desenvolvimento de organizações no que diz respeito ao desenvolvimento, manutenção e aquisição de software. O CMM considera, à medida que a maturidade dos processos de software evolui, os processos passam a ser mais definidos apresentando um maior equilíbrio em toda a organização, alegando que na maioria das vezes, a qualidade do produto é determinada pela qualidade dos processos (CORTÊS e CHIOSSI, 2001).

Este modelo proporcionou grandes influências para as práticas da ES, visando que fosse levado em consideração, o aprimoramento dos processos. No entanto, o mesmo levou a criação de outros modelos de maturidade, sendo alguns

¹⁰ O SEI foi desenvolvido na Universidade *Carnegie de Mello* em 1984, quando o Departamento de Defesa Norte Americano observou que seus contratos de software estavam se tornando insustentáveis no que tange aos custos, prazos e qualidade. Nesse sentido, estudos foram desenvolvidos levando à criação do SEI, com o objetivo de estabelecer e disseminar condições para a evolução das boas práticas da Engenharia de Software. Dessa forma, proporcionando aos projetos de software um mesmo nível de controle encontrado em outros setores industriais.

desses, resultados de estudos do próprio SEI. Porém, não havia uma integração entre os modelos, levando a uma série de problemas, dentre eles, o custo para implementá-los separadamente. Com isso, surgiu a necessidade de integrá-los substituindo os CMMs de Engenharia de Sistemas e o de Software por um novo modelo integrado, o *Capability Maturity Model Integration* (CMMI).

O CMMI teve a primeira versão de seu modelo de processo publicado em 2006. Assim como o CMM, este consiste em um conjunto de melhores práticas utilizadas para o desenvolvimento e manutenção de software, e tem como objetivo auxiliar as organizações na melhoria de seus processos.

Na versão mais recente do CMMI (SEI, 2010), especificadamente no texto introdutório, observa-se a citação aos seguintes autores considerados “gurus da qualidade” pela indústria.

Autores	Obras
Walter Shewhart (1931)	Economic Control of Quality of Manufactured Product. New York: Van Nostrand
Phillip Crosby (1979)	Quality Is Free: The Art of Making Quality Certain. New York: McGraw-Hill.
Edwards Deming (1986)	Out of the Crisis. Cambridge, MA: MIT Center for Advanced Engineering.
Joseph Juran (1988)	Juran on Planning for Quality. New York: Macmillan.

Quadro 3.1- Obras de autores relacionados a sistemas de qualidade.

Fonte: SEI (2010).

Corroborando com Carvalho e Silva (2011), além do controle estatístico sobre as operações propostas para os níveis de maturidade mais altos do CMMI, nos níveis 4 e 5, não há evidências ao longo do relatório desse modelo sobre contribuições dos outros autores citados, sendo este comentário a única citação durante todo o texto. Apesar dos princípios e valores das demais obras apresentada no Quadro 3.2 não estarem explicitamente definidas pelos processos do CMMI, esse modelo ressalta que: “Hoje, ele é uma aplicação dos princípios introduzidos há quase um século desde ciclo interminável de melhoria de processos” (SEI, 2010).

Tal fato pondera a influência de importantes obras da área de qualidade em processos direcionados para a melhoria de qualidade de software.

O CMMI é composto de 22 áreas de processo, no qual cada área de processo contém objetivos que por sua vez são formados por um conjunto de práticas relacionadas, que quando implementadas coletivamente, satisfazem os objetivos definidos.

Cada área de processo é descrita, sendo dividida em objetivos específicos e objetivos genéricos. Os objetivos específicos têm a finalidade de determinar as características únicas que devem estar presentes, para que uma determinada área de processo seja satisfeita, para tanto definem práticas desejáveis. Os objetivos genéricos são associados a mais de uma área de processo e especificam as características que devem estar presentes para institucionalizar os processos que implementam a área de processo.

O CMMI possui duas representações: estagiada e contínua. A representação por estágios possui cinco níveis de maturidade que correspondem aos períodos possíveis de melhoria, sendo estes: **1- Inicial**; **2- Gerenciado**; **3- Definido**; **4- Gerenciado Quantitativamente** e **5- Otimizado**, conforme ilustrado na Figura 3.5.

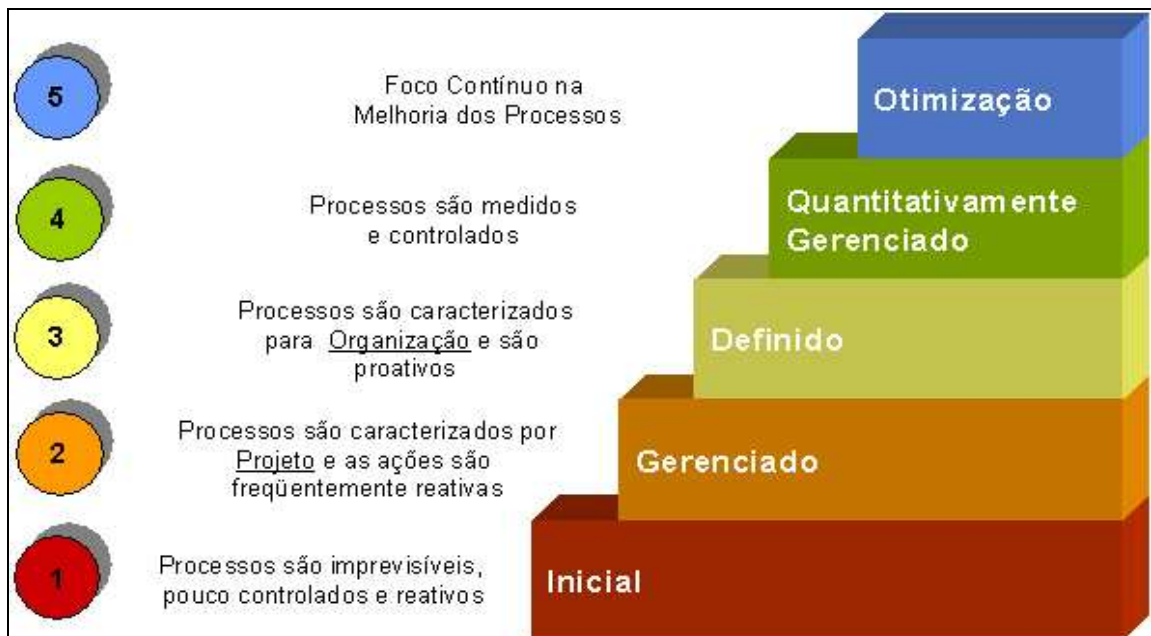


Figura 3.5. Níveis de Maturidade do CMMI

Fonte: Adaptado, CMMI (SEI, 2010).

A representação por estágios oferece uma forma estruturada para melhorar os processos um estágio por vez, de forma a garantir que, quando um estágio for atingido, contenha a infraestrutura adequada de processos necessária como base para os estágios seguintes. Neste tipo de representação, um nível só é obtido quando as áreas de processo correspondentes ao estágio almejado são avaliadas e todas as áreas de processo atendam aos seus objetivos.

Na representação contínua, áreas de processo diferentes podem ser evoluídas e melhoradas em estágios diferentes, respeitando algumas limitações

quanto à escolha por questões de dependência entre estas. Dessa forma, proporcionam flexibilidade às organizações, permitindo que estas priorizem as áreas de processos a serem melhoradas. Essas são avaliadas individualmente, e a estas são atribuídos níveis de capacidade certificando assim, os processos da organização.

Para receber uma certificação do CMMI, uma organização deve ser avaliada por uma instituição credenciada e atingir os processos referentes aos níveis desejados. É válido mencionar que para isso, é necessário realizar um investimento considerado alto, que varia de acordo com a complexidade do processo da organização. Este investimento está associado aos gastos com treinamentos, capacitações e o próprio valor da certificação.

3.4- MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE BRASILEIRO

Observa-se que diversas iniciativas foram realizadas no tocante à melhoria de processos de software para criar e disseminar modelos e guias, no intuito de aprimorar processos produtivos de software. Todavia, esses foram criadas em um contexto para atender um padrão internacional de produção de software, que não considera questões como a economia e as características do mercado local.

A implantação de melhorias de processos de software segundo modelos e padrões internacionais requer grande esforço e investimento de recursos financeiros (GOLDENSON e GIBSON, 2003). De acordo com Montoni, Rocha e Weber (2009), isso incide em maior preocupação para as empresas de micro, pequeno e médio porte que, geralmente trabalham condicionados à racionalização de tais recursos.

A Tabela 3.1 e os dados apresentados no início deste Capítulo demonstram que, atualmente, a maioria das empresas produtoras de software do Brasil classificam-se em micro, pequenas e médias empresas.

Neste contexto, no Brasil, a Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX), coordena e implementa o programa de Melhoria do Processo de Software Brasileiro (MPS.BR), um programa mobilizador, de longo prazo, que visa ser compatível com o modelo de maturidade CMMI, oferecendo mecanismos que facilitam a implantação para empresas de pequeno e médio porte.

O MPS.BR é incentivado pela tripla hélice, isto é, Academia, Governo e Indústria. Dentre estes, para coordenar e implementar o programa MPS.BR, a SOFTEX conta com o apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT),

Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), e SEBRAE. Somado a estes, participam universidades, centros de pesquisas e organizações privadas.

O MPS.BR tem como objetivo definir e aprimorar um modelo de melhoria e avaliação de processo de software, visando preferencialmente às micro, pequenas e médias organizações, de forma a atender às suas necessidades de negócio, e ser reconhecido nacional e internacionalmente como um modelo aplicável à indústria de software (ROCHA *et al.*, 2007; SOFTEX, 2012a).

Este programa baseia-se nos conceitos de maturidade e capacidade de processo para a avaliação e melhoria da qualidade e produtividade de produtos de software e serviços correlatos. Dentro desse contexto, o modelo de melhoria dos processos de software (MPS) brasileiro possui três componentes: Modelo de Referência MPS para Software (MR-MPS-SW), Modelo de Referência para Serviços (MR-MPS-SV), Método de Avaliação (MA-MPS) e Modelo de Negócio (MN-MPS), dando assim, sustentação e garantindo que o modelo seja empregado de forma coerente com as suas definições, conforme ilustrado pela Figura 3.6.

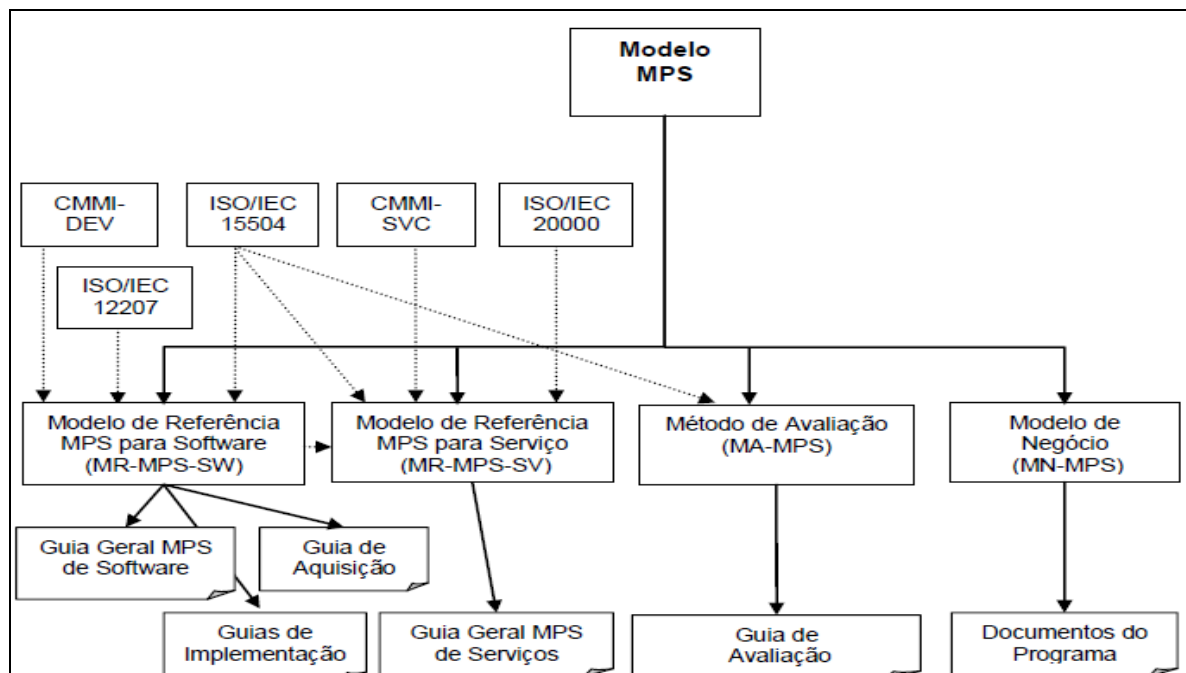


Figura 3.6- Componentes do Modelo MPS.

Fonte: SOFTEX (2012a).

A Figura 3.6 visa elucidar que a base técnica para a construção e aprimoramento do modelo de melhoria e avaliação de processo de software é composta pelas normas ISO/IEC 12207:2008 (ISO/IEC, 2008) e suas emendas anteriores e, pela ISO/IEC 15504-2:2003 (ISO/IEC, 2003). Além destas, também

cobre o conteúdo da versão 1.3 do CMMI (SEI, 2010), estando assim, compatível com o mesmo.

A seguir o Modelo de Referência (MR-MPS-SW) é abordado, visto que seu entendimento é pertinente para compreender alguns procedimentos realizados nesta pesquisa.

3.4.1- MODELO DE REFERÊNCIA DO MPS-SW

O Modelo de Referência (MR-MPS-SW) é composto por: Guia Geral (SOFTEX, 2012a), Guia de Aquisição (2011), Guias de Implementação (SOFTEX, 2011).

- Guia Geral MPS de Software: contém as definições dos níveis de maturidade, processos, Atributos de Processo (AP), Resultados Esperados dos Processos (RE) e Resultados Esperados de Atributos de Processos (RAP). Os RE de alguns processos do MPS-SW são apresentados nos Apêndices F e G, quando a aderência das práticas dos ambientes estudados são analisadas sob a ótica destes resultados;
- Guia de Aquisição: é um documento direcionado a empresas que pretendem adquirir software e serviços correlatos, dessa forma, define boas práticas de aquisição dos mesmos;
- Guias de Implementação: dividido em partes que sugerem formas de implementar cada nível do MR-MPS e adquirir software.

O modelo MPS-SW define sete níveis de maturidade, conforme ilustrado no Quadro 3.2, representando os estágios de melhoria da implementação de processos nas organizações.

Neste modelo, os processos são definidos declarando seus propósitos e os RE de sua execução, o que permite avaliar e atribuir graus de efetividade na execução dos processos. No entanto, as atividades e tarefas necessárias para atender ao propósito e aos RE não são definidas por esse modelo de maturidade, sendo de responsabilidade das organizações (SOFTEX, 2012a).

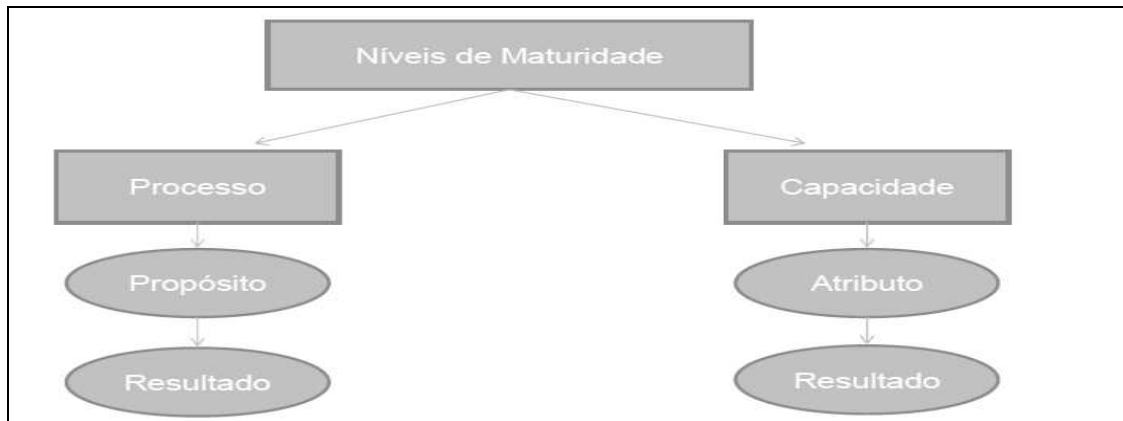


Figura 3.7. Estrutura do MPS-SW

Fonte: Adaptado de SOFTEX (2012).

Como ilustrado na Figura 3.7, os níveis de maturidade são uma combinação entre processos e suas capacidades, estabelecendo patamares de evolução dos processos, e caracterizando estágios de melhoria em sua implantação na empresa.

O Quadro 3.2 apresenta os processos e os AP definidos no modelo MPS-SW para cada nível de maturidade.

Nível	Processos	Capacidade
A	Não possui processos definidos. Neste nível os processos são melhorados e monitorados.	AP 1.1, AP 2.1 AP 2.2, AP 3.1, AP 3.2, AP 4.1, AP 4.2, AP 5.1 e AP 5.2
B	Gerência de Projetos - GPR (evolução)	AP 1.1, AP 2.1 AP 2.2, AP 3.1, AP 3.2, AP 4.1 e AP 4.2
C	Gerência de Riscos – GRI Desenvolvimento para Reutilização - DRU Gerência de Decisões – GDE	AP 1.1, AP 2.1 AP 2.2, AP 3.1e AP 3.2
D	Verificação – VER Validação - VAL Projeto e Construção do Produto - PCP Integração do Produto - ITP Desenvolvimento de Requisitos – DRE	AP 1.1, AP 2.1 AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
E	Gerência de Projetos - GPR (evolução) Gerência de Reutilização - GRU Gerência de Recursos Humanos - GRH Definição do Processo Organizacional - DFP Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional – AMP	AP 1.1, AP 2.1 AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
F	Medição – MED Garantia da Qualidade - GQA Gerência de Portfólio de Projetos - GPP Gerência de Configuração - GCO Aquisição – AQU	AP 1.1, AP 2.1 e AP 2.2
G	Gerência de Requisitos – GRE Gerência de Projetos – GPR	AP 1.1 e AP 2.1

Quadro 3.2- Processos e Atributos de Processo do MPS.BR

Fonte: SOFTEX (2011).

Os níveis de maturidade definidos por esse modelo são: **A** (Em Otimização), **B** (Gerenciado Quantitativamente), **C** (Definido), **D** (Largamente Definido), **E** (Parcialmente Definido), **F** (Gerenciado) e **G** (Parcialmente Gerenciado), sendo que a escala de maturidade se inicia no nível G e progride até o nível A.

Com relação atingimento dos níveis de maturidade do MPS-SW, por exemplo, para atingir ao nível F as organizações devem implantar os processos de GPR, GRE, AQU, GCO, GPP, GQA e MED com a contemplação dos RE de cada processo para os níveis G e F. Por sua vez, esta contemplação tende a garantir ao atingimento dos Resultados dos Atributos de Processo (RAP) dos referidos níveis de maturidade. Os RE de cada processo do MPS-SW podem ser consultados no Apêndice F ou G, entretanto a descrição de cada Atributo de Processo (AP) não encontra-se neste trabalho. Esses atributos podem ser consultados no Guia Geral (SOFTEX, 2012a).

Ao atingir um nível, atesta-se também que os processos estão em conformidade com os AP exigidos por este nível, ou seja, estes também foram atingidos. Os diferentes níveis de capacidade dos processos do MPS.BR são descritos por nove AP, como pode ser observado no Quadro 3.2. O alcance de cada atributo de processo é avaliado utilizando os respectivos Resultados Esperados de Atributo de Processo (RAP).

3.4.2- CONSIDERAÇÕES SOBRE O MODELO DE MATURIDADE MPS-SW

O Quadro 3.3 apresenta um quadro comparativo entre os processos do MPS-SW pertencente ao programa MPS.BR e os processos da versão 1.3 do modelo internacional CMMI.

Nota-se que os processos entre os dois modelos são compatíveis, a diferença está no estágio das implementações dos processos. Os processos do MPS-SW estão estruturados em sete níveis, onde cada um tende a ser implementado em um menor tempo e custo, quando comparado aos níveis do CMMI.

MPS-SW/MPS.BR		CMMI/Estagiado	
Nível	Processos	Processos	Nível
A	-	Análise e Resolução de Causas (CAR) Gerenciamento de Desempenho Organizacional (OPM)	5
B	Gerência de Projetos - GPR (evolução)	Gerenciamento Quantitativo de Projeto (QPM) Desempenho dos Processos da Organização (OPP)	4
C	Gerência de Riscos – GRI Desenvolvimento para Reutilização - DRU Gerência de Decisões – GDE	Gestão de Riscos (RSKM) Solução Técnica (TS) Análise e Tomada de Decisões (DAR)	3
D	Verificação – VER Validação - VAL Projeto e Construção do Produto - PCP Integração do Produto - ITP Desenvolvimento de Requisitos – DRE	Verificação (VER) Validação (VAL) Solução Técnica (TS) Integração de Produto (PI) Desenvolvimento de Requisitos (RD)	
E	Gerência de Projetos - GPR (evolução) Gerência de Reutilização - GRU Gerência de Recursos Humanos - GRH Definição do Processo Organizacional - DFP Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional – AMP	Gestão Integrada de Projeto (IPM) Solução Técnica (TS) Treinamento Organizacional (OT) Definição do Processo Organizacional (OPD) Foco nos Processo da Organização (OPF)	
F	Medição – MED Garantia da Qualidade - GQA Gerência de Portfólio de Projetos - GPP Gerência de Configuração - GCO Aquisição – AQU	Medição e Análise (MA) Garantia da Qualidade de Produtos e Processos (PPQA) Controle e Monitoramento do Projeto (PMC) Gerência de Configuração (CM) Gerenciamento de Contrato com Fornecedores (SAM)	2
G	Gerência de Requisitos – GRE Gerência de Projetos – GPR	Gestão de Requisitos (REQM) Planejamento de Projeto (PP)	
N/E	-	Não há projetos neste nível	1

Quadro 3.3- Relação entre os processos do MPS-SW e CMMI.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 3.8 sintetiza o Quadro 3.3, visando demonstrar a relação entre os níveis do MPS-SW e representação por estágios de níveis de maturidade do modelo CMMI. Denota-se que, para obter uma certificação do nível 2 do CMMI é necessário atingir dois níveis do MPS.BR. Ou seja, os níveis G e F do MPS.BR correspondem ao nível 2 do CMMI.

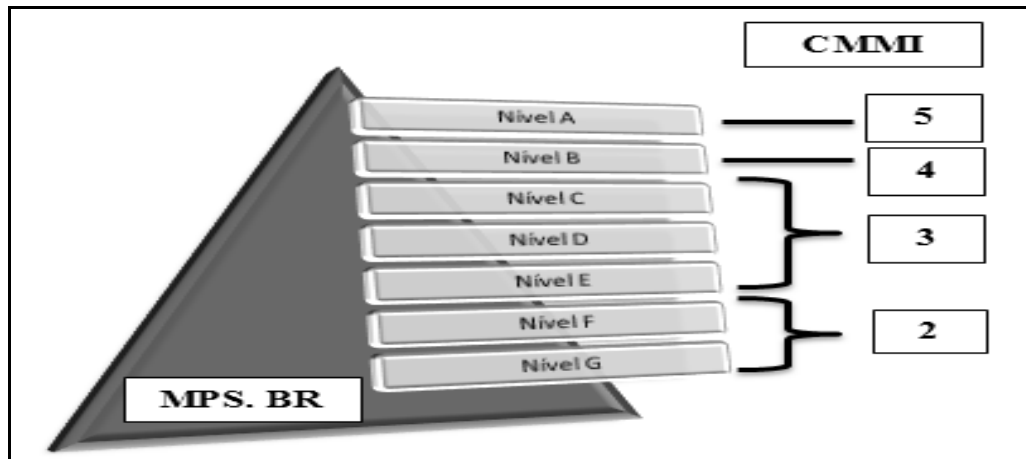


Figura 3.8- Relação entre os modelos de maturidade MPS-SW e CMMI.
Fonte: Elaborado pelo autor.

A correspondência entre os níveis do CMMI e do MPS-SW demonstram que para as empresas brasileiras, o custo e o esforço para implementar e atingir níveis de certificação do CMMI é alto. Tal fato exprime um dos objetivos pelo qual o modelo MPS-SW do programa MPS.BR foi criado.

A Tabela 3.2 apresenta o total de empresas¹¹, categorizadas por nível de maturidade, que possuem certificação MPS-SW.

Tabela 3.2- Total de Avaliações MPS-SW realizadas por nível de maturidade.

Níveis	Quantidade de Empresas Avaliadas
A	8
B	0
C	28
D	2
E	19
F	131
G	283

Fonte: Adaptado da base de dados da SOFTEX.

Apesar de existirem poucas avaliações realizadas para níveis mais elevados do MPS-SW, esse modelo de maturidade tem cumprido as suas metas

¹¹ Os dados referem-se a atualização realizada pela SOFTEX em 25/06/2013. A consulta a estes dados foi realizada pelo pesquisador na fase de revisão final da dissertação, após a defesa da mesma. Esses dados encontram-se disponíveis em: http://www.softex.br/mpsbr/_avaliacoes/avaliacoes_mpsbr_total.pdf.

estabelecidas e contribuindo com a qualidade de produção de software no país. Segundo Travassos e Kalinowski (2009), os resultados de desempenho de organizações que adotaram o modelo MPS-SW demonstram que estas empresas tiveram uma maior satisfação dos seus clientes, maior produtividade, capacidade de desenvolver projetos maiores e satisfação com o Modelo de Referência MPS.

Buscando verificar a influência e impacto do programa MPS.BR na pesquisa relacionada à qualidade de software no Brasil, Santos (2011) realizou uma pesquisa baseando-se em uma revisão sistemática da literatura. Essa pesquisa foi embasada em todas as publicações realizadas nas edições do Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (de 2002 a 2010). De acordo com os critérios estabelecidos por esta pesquisa, 175 artigos fizeram parte do escopo da mesma. A seguir são apresentadas algumas informações, dentre uma diversidade de resultados da pesquisa supracitada:

Em 2010, dos 31 artigos publicados neste Simpósio, no qual os mesmos abordam o MPS.BR, 23 fizeram parte do escopo da pesquisa. Dentre os 23 artigos, considerando a filiação dos autores, 15 possuem autores relacionados à Academia; 7 a Academia e Indústria e; somente 1 a indústria. São elencados a seguir alguns dados obtidos no trabalho de Santos (2011):

- o autor buscou verificar quais artigos apenas citam o MPS.BR, se fundamentam no MPS.BR ou apresentam a aplicação de processos desse modelo. Observou-se que a partir de 2008 o número de artigos que utilizam o MPS.BR como fundamentação teórica e/ou aplicação começou a ser superior aos artigos que se fundamentam ou apresentam aplicação do modelo de maturidade internacional, o CMMI;
- o autor conclui que ainda é cedo para afirmar que o programa MPS.BR está influenciando diretamente nas pesquisas de qualidade de software no Brasil. No entanto, há indícios que desde da criação deste modelo de maturidade houve um aumento de publicações que impulsionam pesquisas de qualidade de software no país.

Entretanto, como mencionado no Capítulo 1 desta dissertação, mesmo voltado para a realidade de empresas de pequeno e médio porte e possuindo iniciativas privadas e públicas, o programa MPS.BR apresenta ainda algumas dificuldades na implementação de seu modelo de Melhoria do Processo de Software (MPS-SW).

A cerca das dificuldades, Rodrigues e Kirner (2010) estabeleceram alguns quesitos para identificar as dificuldades e benefícios na implantação do MPS-SW percebidas por empresas que utilizam processos desse modelo de maturidade. Os quesitos considerados na pesquisa das autoras para identificar as dificuldades foram: divergência de objetivos e expectativas entre os profissionais envolvidos, conhecimento e entendimento do MPS-SW, resistência de cultura da empresa em relação aos processos do modelo MPS-SW, motivação, investimento, comprometimento dos profissionais e, disponibilidade e rotatividade do pessoal.

Os resultados obtidos na pesquisa de Rodrigues e Kirner (2010) sugerem que as empresas respondentes discordaram em relação aos quesitos: comprometimento, investimento, motivação e resistência da cultura da empresa. Por outro lado, confirmaram a ocorrência de dificuldades nos quesitos: disponibilidade e rotatividade do pessoal, conhecimento e entendimento do modelo e divergência de expectativas.

Durante a análise documental dos guias de implementação dois níveis de maturidade do MPS-SW, realizada pelo pesquisador desta dissertação, notou-se que na maioria das vezes, esse modelo não preconiza o fluxo contínuo e unitário dos processos¹², o que pode gerar grandes estoques e ineficiências durante a implantação de melhorias, existindo esforços que muitas vezes não agregam, eficientemente, valor final a cadeia produtiva da empresa.

A maioria das técnicas recomendadas por guias do MPS-SW derivam de processos tradicionais de produção de software. Durante a análise documental destes guias, realizada na pesquisa desta dissertação, observou-se que foram poucas as técnicas enxutas mencionadas nos guias para atingir resultados esperados de um determinado processo do MPS-SW. É importante mencionar que existem especulações, por parte da SOFTEX, a respeito da publicação de um modelo MPS-SW direcionado a projetos ágeis de software, no entanto isso ainda não foi confirmado oficialmente.

Devido às vantagens apresentadas por um modelo de produção enxuta de software, conforme apresentadas no Capítulo 2, se faz necessário analisar cada vez mais a aderência deste modelo de produção aos processos do MPS-SW, visando obter o melhor de ambos.

¹² O fluxo contínuo referido neste discurso é a execução de atividades em pequenas etapas.

Capítulo 4 - AMBIENTES ESTUDADOS E METODOLOGIA DE PESQUISA

Este Capítulo apresenta os ambientes estudados, a metodologia utilizada para operacionalizar a pesquisa e os procedimentos definidos para análise e interpretação dos dados.

4.1- O NÚCLEO DE PESQUISA EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E O PROJETO BIBLIOTECA DIGITAL

O Núcleo de Pesquisa em Sistemas de Informação (NSI) é um núcleo de pesquisa do Instituto Federal Fluminense que atua no campo da pesquisa na área de sistemas de informação. Este trabalha desenvolvendo software aproximadamente há 11 anos em parcerias com Governo Federal e com empresas nacionais e internacionais.

Os projetos de software desenvolvidos por este núcleo utilizam Métodos Ágeis (MA) para o desenvolvimento de software sob uma ótica dos princípios da Produção Enxuta.

Um dos projetos deste núcleo e, que compõem os estudos de caso desta pesquisa é a Biblioteca Digital da Educação Científica, Profissional e Tecnológica (BD-EPCT), comumente chamado de BD. Este nome representa o projeto e o produto desenvolvido por este núcleo de pesquisa.

O objetivo da BD é, em linhas gerais, contribuir para a qualificação e a articulação das instituições de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (EPCT) por meio de uma base de conhecimento que facilite a disseminação e colaboração do material produzido pelos atores da Rede de EPCT (Projeto BD-EPCT, 2012).

A BD é desenvolvida pelo NSI sobre encomenda de sua contratante, a Rede de Pesquisa e Inovação em Tecnologias Digitais (RENAPI, 2012), um dos órgãos do Governo Federal.

No ato da realização de entrevistas neste ambiente, no final do ano de 2012, o projeto BD encontrava-se em sua fase de encerramento. Este projeto foi criado em março de 2007 para atender essa finalidade e desde então modificou o seu processo de desenvolvimento visando aprimorá-lo continuamente.

A partir de 2008, o projeto passou utilizar Métodos Ágeis (MA) em seus processos de desenvolvimento e, a partir de 2010 foram adicionados princípios *lean*, melhorando a capacidade do processo produtivo deste projeto para um modelo de produção enxuta.

Durante todas as fases do projeto Biblioteca Digital, práticas de diferentes métodos foram integrados ao processo produtivo deste para atender as demandas e características do mesmo. Estas características estão associadas à melhoria do processo de produção e aos recursos humanos. De acordo com Jeronimo Junior, Reis e Carvalho (2012) a ênfase em relação aos recursos humanos na BD se dá, por se tratar de um projeto de pesquisa dentro de uma Instituição Federal e seu corpo técnico ser formado por professores e bolsistas (alunos e egressos da instituição) que, no decorrer do projeto ocasionou uma rotatividade relativamente alta, principalmente de bolsistas desenvolvedores.

O processo produtivo do projeto Biblioteca Digital (BD) foi ao longo do tempo adequado para alinhar-se as características da equipe e do processo de produção preconizado por pesquisadores do Núcleo de Pesquisa em Sistemas de Informação (NSI).

O projeto utilizava um fluxo contínuo durante o desenvolvimento e posteriormente começou adotar um fluxo dividido em iterações semanais. Porém, conforme relatado pelos pesquisadores deste projeto durante entrevistas realizadas nesta pesquisa, paulatinamente, o fluxo contínuo do projeto voltou a ser utilizado.

Os pesquisadores do projeto consideram que o processo da BD, assim como do NSI é adaptável mesclando entre o uso de práticas e técnicas definidas pelas seguintes abordagens ágeis: *Scrum*, *eXtreming Programming* e princípios enxutos da manufatura.

As práticas de produção de software utilizadas pelo NSI durante a execução do projeto BD são apresentadas de forma sintetizada no Capítulo 5 - Análise dos Resultados. Maiores informações acerca das técnicas e do fluxo de produção deste ambiente podem ser consultadas no Apêndice D.

Corroborando com Reis (2012) é importante ressaltar uma característica peculiar do projeto BD em relação a sua contratante e clientes. Como mencionado no início desta Seção, a contratante do projeto é a RENAPI, esta foi responsável por designar as atividades macros a serem realizadas e por averiguar junto ao projeto o andamento das tarefas, as necessidades e o planejamento e cronograma. Já os clientes são representados pelos Institutos Federais.

O NSI foi escolhido como um dos ambientes para executar esta pesquisa de dissertação, tendo em vista que: **(I)** o projeto BD - executado neste ambiente, utilizou abordagens ágeis e princípios da Produção Enxuta (PE) no decorrer de seu processo produtivo; **(II)** por este núcleo atuar no campo da pesquisa integrando conceitos teóricos em suas práticas de produção e; **(III)** pelo fato da contratante da BD, a RENAPI, ter apoiado dentro de sua rede de projetos de software, a adequação das atividades dos mesmos aos processos do MPS-SW. A implantação dos processos do modelo MPS-SW nos projetos da RENAPI eram gerenciados pelos projetos Garantia da Qualidade de Software da Educação Profissional e Tecnológica (QUALI-EPT) e Gerência de Projetos da Educação Profissional e Tecnológica (GESTÃO-EPCT). Estes projetos são vinculados ao Núcleo de Engenharia de Software (NES) do IFF e patrocinados pela RENAPI.

Além disso, esta pesquisa complementa os trabalhos realizados por Carvalho e Silva (2011) e Reis (2012) neste mesmo ambiente. Carvalho e Silva (2011) verificou a aplicação da Produção Enxuta no processo de desenvolvimento de software do NSI dentro do projeto Biblioteca Digital. Já Reis (2012) buscou verificar a aderência do processo de produção deste BD em relação aos níveis F e G do MPS-SW. Deste modo, verificou-se a oportunidade de ampliar o escopo destas pesquisas.

4.2- DIRETORIA DE TECNOLOGIA DA POWERLOGIC E O PROJETO *E*COMPANY PORTAL

A Powerlogic Consultoria e Sistemas é uma empresa que atua no setor de Tecnologia da Informação desde 1994. A empresa situa-se em Belo Horizonte - MG, possuindo filiais em Uberlândia - MG e Porto Alegre - RS. Nesta pesquisa, o setor pesquisado foi a Diretoria de Tecnologia, que fica situada na sede da empresa.

A empresa mantém, hoje, negócios em todas as regiões do país, atendendo à organizações públicas e privadas de grande ou médio porte, com soluções robustas e tecnologias de ponta (POWERLOGIC, 2012a). Devido à evolução da empresa

para uma sociedade anônima em 2004, o seu mercado foi expandido contribuindo para: fechamento de contratos em várias regiões do país; credenciamento de parceiros competentes e conquista de clientes de diferentes negócios, tanto na área privada (indústria, finanças e educação) quanto na área pública, em todos os poderes (executivo, judiciário e legislativo) e esferas (municipal, estadual e federal).

No ato da realização da pesquisa no final do ano de 2012, a empresa possuía aproximadamente 450 projetos e mais de 100 clientes. Dos projetos existentes, aproximadamente 70% são de clientes da área pública como Correios, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social e o Governo de Minas Gerais.

Considerando os critérios definidos pelo BNDES e Ministério da Ciência e Tecnologia, a Powerlogic se enquadra como uma empresa de médio porte. Esses critérios estão associados a faturamento anual e número de funcionários.

Durante uma das entrevistas realizadas neste ambiente, o Diretor Executivo do Departamento de Tecnologia da Informação relata que o crescimento da empresa é favorecido pelo uso de Métodos Ágeis (MA) de desenvolvimento de software e princípios *lean* em conjunto com o do modelo de maturidade MPS-SW.

Com relação ao processo produtivo da diretoria de tecnologia da empresa, devido à experiência prática dos sócios-diretores atuando desde 1987 em projetos de diferentes segmentos, a partir do ano de 2000 a empresa começou buscar por processos com maior ênfase em atividades iterativos e incrementais que considerassem a importância da comunicação, mudanças constantes e estímulo à criatividade.

Com o surgimento de MA na indústria de software em 2001 e a publicação de artigos e livros sobre o assunto nos EUA, esses métodos foram abraçados pela Powerlogic, sendo adotados definitivamente em 2003. Neste direcionamento, foram adotadas práticas dos métodos *Scrum* e do *XP*, sendo adaptadas à realidade da empresa, visando à evolução para um processo mais ágil e maduro.

Em 2007, a empresa buscava comprovar a maturidade de seus processos para o mercado. Através de relatos de experiências publicados sobre a possibilidade de uso do modelo CMMI usando Métodos Ágeis e princípios enxutos, a Powerlogic percebeu que era possível adotar modelos de certificação voltados para maturidade dos processos de software.

No entanto, a implementação de processos requeridos pelo CMMI tornava-se inviável para a empresa devido aos custos implícitos para implantá-los. Neste

sentido, Oliveira, Guimarães e Fonseca (2007) mencionam que a alta gerência, em uma decisão estratégica, optou por estudar e adotar modelos de qualidade, como o modelo MPS-SW do programa MPS.BR. Outro fato que justifica esta decisão tomada pela empresa foi o crescimento da mesma, o aumento no quadro de funcionários e diversos projetos sendo executados em paralelo. Diante do exposto, a Powerlogic começou a adotar o MPS-SW, no qual as certificações possuem um bom reconhecimento no mercado brasileiro de software.

Neste cenário, a empresa buscou padronizar seu processo visando alcançar patamares mais altos de qualidade para manter o crescimento em escala organizada (OLIVEIRA; GUIMARÃES; FONSECA, 2007). Desta forma, a empresa, constantemente, evolui seus processos sem deixar de valorizar os desejos de seus clientes.

Em 2010 a empresa alcançou o nível de maturidade C do MPS-SW, sendo a primeira empresa a alcançar este nível de maturidade no país. Entretanto, vale ressaltar que a mesma não abriu “mão” das necessárias doses de pragmatismo e agilidade, necessários nos projetos de software atuais (POWERLOGIC, 2012a).

Quanto ao campo de atuação, a empresa atua no desenvolvimento de diferentes produtos de software e se destaca em produzir ferramental e metodologia própria na área de Engenharia de Software (ES), além de atuar em serviços de Mentoria e Treinamentos.

Em nível de projeto, as práticas de produção de software da empresa - analisadas por esta pesquisa, tomam como base as atividades executadas no projeto *eCompany Portal Suíte*, que é mantido sob a responsabilidade da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic. Todavia, ressalta-se que os processos padrões desta Diretoria também foram analisados, isto é, foram analisados demais processos que não estão relacionados somente ao projeto *eCompany Portal Suíte*.

O projeto *eCompany Portal Suíte* (POWERLOCIC, 2012b) , atua no desenvolvimento de um portal corporativo, com vários módulos que permitem customização para atender necessidades de clientes de diferentes segmentos. Desde o início do desenvolvimento, o projeto referido foi desenvolvido usando MA e processos enxutos, seguindo diretrizes macros da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic.

A escolha da Powerlogic, como um ambiente para análise de seus processos produtivos, completando a caracterização dos estudos de caso desta pesquisa, deu-

se: **(I)** pela mesma ser uma empresa que atua diretamente no mercado, alargando credibilidade à pesquisa; **(II)** devido ao fato desta possuir certificação nível de maturidade C do MPS.BR e; **(III)** usar MA em seu processo produtivo. Sendo assim, as características dos processos desta empresa vêm ao encontro do objetivo desta dissertação.

Face às características do processo dessa empresa, percebeu-se que através de uma investigação em sua Diretoria de Tecnologia seria possível ampliar os horizontes de trabalhos realizados ao cerne desta pesquisa e atingir os objetivos esperados pela mesma.

As técnicas e práticas utilizadas nos processos produtivos do projeto *eCompany Portal Suíte* e da Diretoria de Tecnologia são detalhadas no Apêndice E. Estas também são apresentadas, sucintamente, nas análises dos resultados.

4.3- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A Figura 4.1 ilustra a modalidade de pesquisa adotada nesta dissertação, apresentada a seguir.

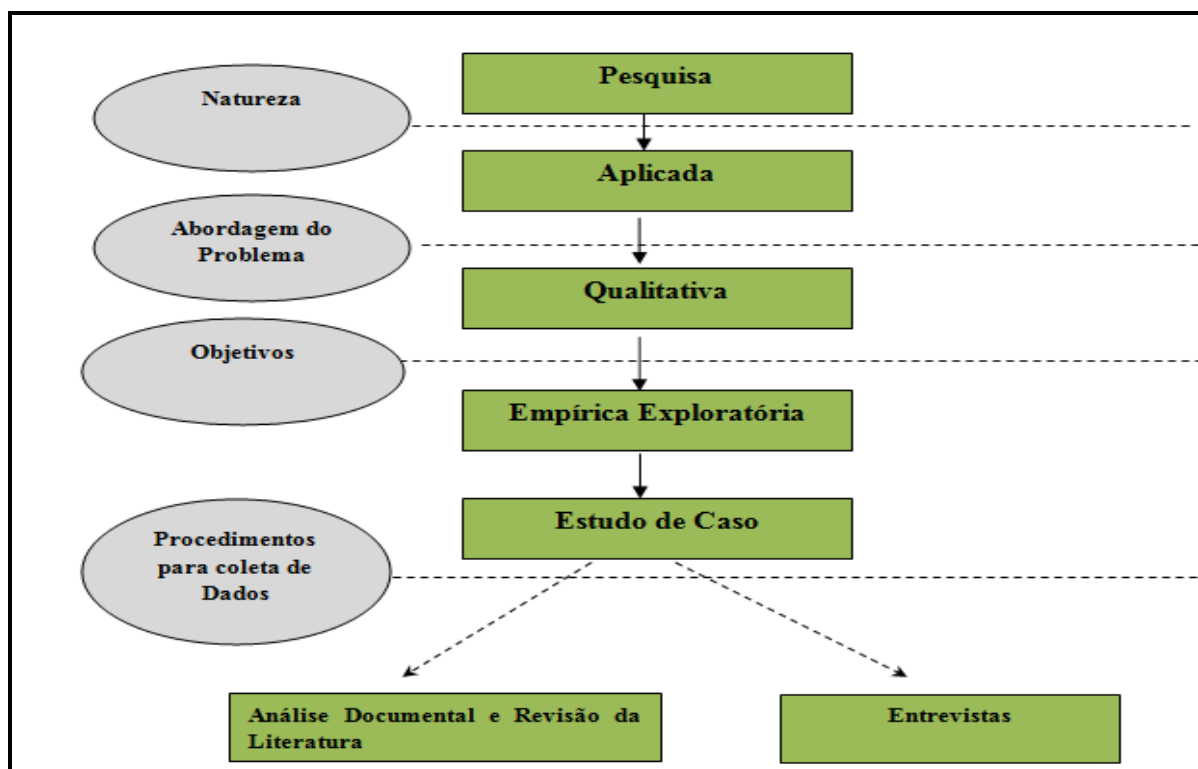


Figura 4.1- Esquema da metodologia de pesquisa adotada
Fonte: Elaborado pelo autor.

Pesquisas científicas são realizadas com base em um conjunto de atividades voltadas à solução de problemas ou questões por meio do emprego de procedimentos científicos (BERVIAN, 1996). Porém, estas pesquisas podem ser classificadas em diversas modalidades no que diz respeito à natureza, a abordagem do problema e aos objetivos.

Nesta vertente, sob o ponto de vista da sua natureza esta pesquisa pode ser enquadrada como uma pesquisa aplicada, pois de acordo com Silva e Menezes (2001) este tipo de pesquisa visa gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos.

No tocante da abordagem do problema, Martins (2008) argumenta que o estudo de caso pede avaliação qualitativa, que possibilita a descrição, compreensão e a interpretação de fatos e fenômenos, identificando assim os fenômenos da realidade social, fato que não é conseguido plenamente pela avaliação quantitativa. Este autor recomenda, preferencialmente, para um estudo de caso que, a coleta de dados deve se basear em diversas fontes de evidência: “o uso de abordagens metodológicas diferentes para a condução de uma mesma pesquisa oferece um excelente grau de confiabilidade ao estudo”.

No que tange aos objetivos, o estudo de caso se mostra apropriado a esta pesquisa. Optou-se pela realização de dois estudos de caso, como procedimento técnico, pelos seguintes motivos: **(I)** devido ao fato do MPS-SW versar sobre a resistência de sua implementação em um dado ambiente, no qual o processo de desenvolvimento é baseado em um modelo de produção enxuta de software e; **(II)** por princípios e valores desse um modelo de produção ser pouco explorado no contexto dos Métodos Ágeis (MA).

Segundo Gil (2009), o estudo de caso é importante para que o pesquisador interessado possa avaliar e conhecer a realidade de uma organização e os seus processos, do ponto de vista dos próprios envolvidos, possibilitando identificar as atividades, contradições e conflitos. Para Sampieri, Collado e Lúcio (2006), o estudo de caso é indicado para examinar um tema ou problema de pesquisa pouco estudado, do qual se tem dúvidas ou não foi abordado antes.

Gil (2009) menciona que o estudo de caso exploratório considera o levantamento bibliográfico. Nesta pesquisa, antes de executar os estudos de caso, um levantamento bibliográfico dos temas relacionados a esta pesquisa foi realizado.

Este levantamento contribuiu para a definição e delimitação do problema e o planejamento para a execução da pesquisa.

Com relação à coleta de dados, conforme recomendado por Martins (2008), a presente pesquisa foi planejada e realizada em etapas metodológicas qualitativas considerando diferentes procedimentos técnicos, a saber:

- análise de documentos dos processos de produção dos ambientes estudados (análise documental);
- análise dos guias de implementação do MR-MPS-SW (análise documental);
- entrevistas baseadas em roteiros semiestruturados contendo questões abertas;
- mapeamento das atividades dos ambientes estudados versus processos do MPS-SW.

4.3.1- ETAPAS DA PESQUISA

Nesta Seção são apresentados os passos executados na pesquisa e os procedimentos metodológicos utilizados para alcançar os objetivos estabelecidos. A Figura 4.2 apresenta demonstra a estruturação das etapas da pesquisa para atendimento dos objetivos da mesma.

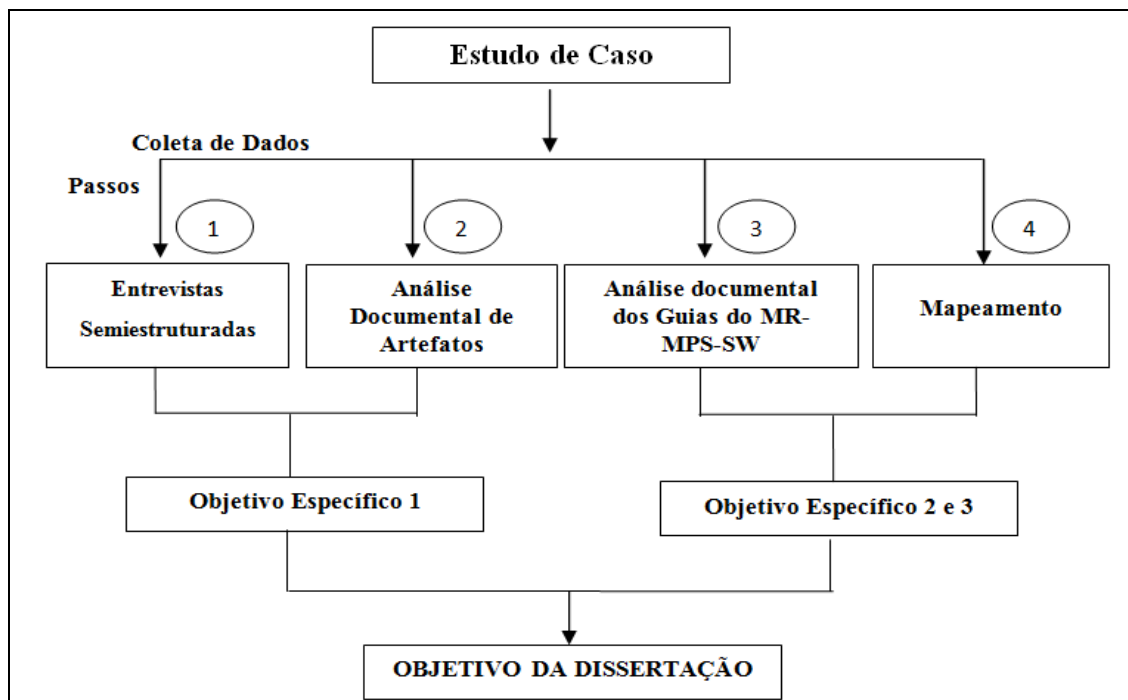


Figura 4.2- Estruturação da metodologia da pesquisa

Fonte: Elaborada pelo o autor

Passo 1: Realização de Entrevistas Semiestruturadas

Visando identificar as práticas e métodos utilizados no fluxo de produção dos ambientes estudados, adota-se como um dos procedimentos técnicos desta metodologia a realização de entrevistas.

Marconi e Lakatos (2006) definem que as entrevistas utilizadas como procedimento técnico são: “um encontro entre duas pessoas, no intuito que uma delas obtenha informações a respeito de um determinado assunto, por meio de uma conversação de natureza profissional”.

Gil (2009) destaca que através das entrevistas é possível identificar, descrever e avaliar a influência dos fatores relacionados às expectativas das pessoas. De acordo com este autor as entrevistas podem ser classificadas pelo critério de estruturação.

Nesta dissertação, adota-se a utilização de roteiros de entrevistas do tipo “semiestruturadas” por entender que esta seja a mais indicada para conhecer os processos dos ambientes estudados e relacionar aos processos do MPS-SW.

Nesta modalidade de entrevista, podem ser combinadas perguntas abertas e fechadas, em que o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto. O pesquisador deve seguir um conjunto de questões previamente definidas, mas ele o faz em um contexto muito semelhante ao de uma conversa informal. Esse tipo de entrevista se direciona quando se deseja delimitar informações, contribuindo para um direcionamento maior em relação ao tema, a fim de que os objetivos sejam alcançados.

Dado que se deseja em um primeiro momento identificar as práticas executadas nos ambientes e posteriormente analisar a aderência em relação aos processos do MPS-SW, uma atenção foi dada na elaboração de entrevistas. Esta atenção está associada ao fato de que os processos do MPS-SW considerados no escopo desta pesquisa possuem uma grande quantidade de Resultados Esperados (RE). No entanto, devido à disponibilidade dos ambientes investigados para participar da pesquisa, estes roteiros não poderiam ser extensos.

Portanto, dois roteiros de entrevistas foram elaborados com a finalidade de identificar as práticas de desenvolvimento de software executadas nos ambientes estudados; considerar os RE pelo MPS-SW e; não tomar muito tempo de disponibilidade destes ambientes.

Estes roteiros são denominados neste trabalho de Roteiro de Entrevista A (REA) e Roteiro de Entrevista B (REB), sendo estruturados por Blocos, contendo Dimensões, que por sua vez são compostas por Itens que derivam em questões abertas. Estes roteiros encontram-se respectivamente nos Apêndices A e B. A seguir é apresentada a estruturação de cada roteiro.

O Roteiro de Entrevista A apresenta a seguinte estruturação:

- **Bloco 1:** contém questões que visam identificar dados do perfil dos projetos pesquisados.
- **Bloco 2:** formado por quatro dimensões, conforme ilustrado no Quadro 4.1 que apresenta detalhes das dimensões deste bloco e seus respectivos itens que são abordados no REA. Estas dimensões visam identificar as principais práticas ágeis e enxutas de produção software aplicadas a um projeto específico dos ambientes estudados;

D1. Gerência e Planejamento
As questões desta dimensão têm por finalidade identificar as atividades, métodos e princípios no contexto de processos ágeis e enxutos, que são utilizados para gerenciar e planejar ações do projeto.
Itens Abordados: - Métodos e técnicas utilizados nos projetos; - Adaptação de métodos e técnicas; - Definição de papéis e responsabilidades de acordo com métodos e técnicas; - Comunicação entre as partes interessadas; - Procedimentos adotados para definição do escopo do trabalho; - Caracterização das fases do ciclo de vida adotado pelo projeto; - Planejamento geral e específico (esforço, recursos financeiros); - Estimativa de tarefas e cronograma de execução; - Tratamento de problemas no decorrer do projeto.
D2. Produção, Verificação e Validação de Produtos.
As questões desta dimensão têm por finalidade identificar as atividades, métodos e princípios no contexto de processos ágeis e enxutos, que são utilizados para desenvolver, verificar defeitos e validar o(s) produtos de software do projeto.
Itens Abordados: - Tratamento de requisitos solicitados pelo cliente (definição, registro, avaliação, priorização, rastreabilidade, e alteração); - Realização de análise de viabilidade do processo de produção do projeto; - Definição de estratégias e mecanismos utilizados para integrar partes distintas do(s) produto(s) desenvolvido(s); - Definição de estratégias e mecanismos para detectar defeitos no(s) produto(s) desenvolvidos; - Definição de estratégias e mecanismos para validar o(s) produto(s) desenvolvido(s).
D3. Controle de Mudanças
As questões desta dimensão têm por finalidade identificar as atividades, métodos e princípios no contexto dos processos ágeis e enxutos, que são utilizados para gerenciar as mudanças existentes/realizadas na execução do projeto.
Itens Abordados: - Impacto das mudanças no trabalho realizado; - Mecanismos para controlar e obter um histórico das mudanças realizadas.

D4. Qualidade e Medição
As questões desta dimensão têm por finalidade identificar as atividades, métodos e princípios no contexto dos processos ágeis e enxutos, que são direcionados para controle da qualidade do(s) produto(s) e processos do projeto.
Itens Abordados: - Aderência a padrões estabelecidos pelo processo utilizado e estratégias definidas; - Execução de ações corretivas e preventivas; - Mecanismos de medição, análise e armazenamento de dados do projeto.

Quadro 4.1- Dimensões e Itens utilizados na elaboração do Roteiro de Entrevista A.

Fonte: Elaborado pelo autor.

- **Bloco 3:** apresenta uma “atenção” dada ao entrevistado, para que o mesmo possa reportar aspectos do processo de produção dos ambientes estudados, que não foram possíveis identificar por meio do roteiro.

Quanto ao Roteiro de Entrevista B, o mesmo está estruturado da seguinte forma:

- **Bloco 1:** contém questões que visam identificar dados relativos ao perfil dos ambientes pesquisados;
- **Bloco 2:** formado por seis dimensões conforme apresentado no Quadro 4.2, que apresenta detalhes das dimensões deste bloco e seus respectivos itens que são abordados no REB. Essas dimensões são compostas por itens mais abrangentes, desejando identificar as práticas e princípios preconizados pelos ambientes estudados, que se aplicam em um nível mais estratégico, e são adotados independente de um projeto em particular;

D1. Reutilização
As questões desta dimensão têm por finalidade identificar como os processos de produção são reutilizados dentro do ambiente pesquisado, segundo uma ótica dos processos ágeis e enxutos utilizados.
Itens Abordados: - Existência de artefatos reutilizáveis pelo ambiente; - Estratégia de gerenciamento de artefatos reutilizáveis no ambiente (registro e avaliações).
D2. Tomada de Decisões
As questões desta dimensão têm por finalidade identificar fatores relacionados à tomada de decisões dentro do ambiente pesquisado, buscando desta forma verificar as atividades e princípios utilizados para tomada de decisões, segundo a ótica dos processos ágeis e enxutos utilizados.
Itens Abordados: - Procedimentos para tomada de decisões; - Gerenciamento de atividades para tomada de decisões (definição e análise do problema, definição de critérios para alternativas de soluções).
D3. Controle de Riscos
As questões desta dimensão têm por finalidade identificar os fatores relacionados ao controle e mitigação de riscos preconizados pelo ambiente pesquisado. Busca-se verificar como os riscos são gerenciados, segundo a ótica dos processos ágeis e enxutos utilizados.

Itens Abordados: - Estratégias de gerenciamento de riscos (identificação, análise e categorização); - Ações para prevenção e mitigação dos riscos;
D4. Melhoria e Avaliação dos Processos
As questões desta dimensão têm por finalidade identificar os aspectos do modelo de produção adotado pelos ambientes estudados, que visam à melhoria contínua. Visa especificamente identificar e compreender, na visão dos processos ágeis e enxutos, quais atividades executadas contribuem para a melhoria contínua dos processos destes ambientes.
Itens Abordados: - Abordagens utilizadas para identificar melhorias; - Gerenciamento das necessidades e objetivos do ambiente; - Padronização dos processos do ambiente (definição, avaliação, identificação e priorização dos objetivos, gerenciamento de ativos, descrição dos processos padrão); - Definição dos ambientes padrões de trabalho.
D5. Recursos Humanos
As questões desta dimensão têm por finalidade identificar como os recursos humanos são gerenciados no contexto dos processos ágeis e enxutos adotados nos ambientes pesquisados.
Itens Abordados: - Gerenciamento de equipes (regras e diretrizes e avaliação); - Composição da força de trabalho; - Treinamentos.
D6. Conhecimento
As questões desta dimensão têm por finalidade identificar como o conhecimento é disseminado e gerenciado dentro da organização no contexto do modelo de produção utilizado.
- Estratégias Gerência e disseminação do conhecimento (planejamento e divulgação).

Quadro 4.2- Dimensões e Itens utilizados na elaboração do roteiro de entrevista do Questionário B.

Fonte: Elaborado pelo autor

- **Bloco 3:** igualmente ao bloco 3 do REA, este bloco apresenta um espaço direcionado para que o entrevistado possa apontar aspectos que julguem importantes e não tenham sido abordados nas questões deste roteiro.

O Quadro 4.3 apresenta uma relação das dimensões de cada um dos roteiros apresentados com os processos do MPS-SW considerados no escopo desta pesquisa.

Níveis do MPS.BR	Processos do MPS.BR	Roteiro-Dimensão
G	Gerência de Projetos (GPR) Gerência de Requisitos (GRE)	REA-D1; REA-D2
F	Medição (MED) Garantia da Qualidade (GQA) Gerência de Configuração (GCO)	REA-D1; REA-D3; REA-D4
E	Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional (AMP) Definição do Processo Organizacional (DFP) Gerência de Recursos Humanos (GRH) Gerência de Reutilização (GRU)	REB-D1; REB-D4; REB-D5
D	Desenvolvimento de Requisitos (DRE) Integração do Produto (ITP) Projeto e Construção do Produto (PCP) Validação (VAL) Verificação (VER)	REA-D1; REA-D2
C	Gerência de Decisões (GDE) Gerência de Risco (GRI) Desenvolvimento para Reutilização (DRU)	REB-D1; REB-D2; REB-D3

Quadro 4.3- Relação das dimensões dos roteiros de entrevistas com os processos do modelo MPS.BR

Fonte: Elaborado pelo autor

Por meio da realização de entrevistas busca identificar as práticas e princípios que norteiam a produção de software nos ambientes estudados.

Passo 2: Análise Documental de Artefatos

Como uma das formas para validar as informações a serem obtidas através das entrevistas, adota-se como outro instrumento metodológico a realização de análises documentais de artefatos pertencentes aos ambientes estudados. Os artefatos a serem considerados são registro de dados em sistemas, documentos técnicos e representações esquemáticas.

Passo 3: Análise Documental dos Guias do MPS-SW

Para identificar quais os propósitos e Resultados Esperados (RE) de cada processo do modelo MPS-SW, busca-se realizar uma análise documental no Guia Geral de Implementação deste modelo.

Passo 4: Mapeamento

O mapeamento consiste na associação das práticas identificadas nas entrevistas para atendimento aos Resultados Esperados (RE) dos processos do MPS-SW, visando analisar a aderência de um modelo de produção enxuta em relação ao MPS-SW por meio da identificação de práticas, princípios e métodos envolvidos.

Além disso, visa-se identificar o grau de aderência dos processos produtivos de um dos ambientes estudados, o NSI, em relação aos processos do MPS-SW. Nesta vertente, para cada processo pertencente aos níveis de maturidade G a C deste modelo, será verificada e descrita a forma de atendimento aos RE.

4.4- EXECUÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa iniciou-se com o levantamento de referenciais teóricos concernentes a esta pesquisa para formalização e planejamento da mesma. Porém, a efetivação dos estudos de caso nos ambientes estudados ocorreu como apresentado a seguir.

Duas entrevistas foram realizadas no Núcleo de Pesquisas e Sistemas de Informação (NSI), no período de Dezembro de 2012 à Janeiro de 2013. A primeira

entrevista, baseada no Roteiro de Entrevista (REA) foi realizada em 13/12/2012 e, dois pesquisadores foram entrevistados. Um destes é o Gerente da Biblioteca Digital (BD), projeto investigado neste núcleo de pesquisa e, o outro é um pesquisador do projeto que realizou uma pesquisa neste projeto sobre a perspectiva da Produção Enxuta. Quanto à entrevista baseada no Roteiro de Entrevista B (REB) esta foi efetuada no dia 24/01/2013, o entrevistado foi o Coordenador responsável pelo NSI.

Quanto à execução da pesquisa no NSI, alguns pontos devem ser considerados:

- os momentos para efetivação das entrevistas ocorreram de acordo com disponibilidade e compatibilidade dos participantes e o pesquisador desta dissertação;
- apesar dos entrevistados deste ambiente serem conhecidos do pesquisador e este ter “noção prévia” do processo produtivo executado no ambiente, fato que contribuiu para incentivo à pesquisa, devidos cuidados foram tomados para manter a neutralidade.
- o endereço eletrônico do sistema controlador de versões (*Github*) e do Sistema de Gestão foram disponibilizados ao pesquisador para que uma análise documental fosse realizada. Esses são sistemas utilizados pelo NSI, no qual encontram-se registros de artefatos produzidos.
- A descrição das práticas deste ambiente foram enviadas ao Coordenador deste núcleo de pesquisa, para validação. Ressalta-se que o mesmo é orientador desta pesquisa.

Com relação às entrevistas realizadas na Diretoria de Tecnologia da empresa Powerlogic, as duas entrevistas ocorreram no mesmo dia, em 18/01/2013. A entrevista baseada no REA foi realizada com uma Consultora de processos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, que atuou na função de *Product Owner* (especialista técnica e representante dos clientes) no projeto investigado nesta diretoria, o *eCompany Portal Suíte*. É importante mencionar que esta Consultora trabalhou durante 13 anos como funcionária da empresa atuando em diversas fases da produção em diferentes projetos de software, fato que demonstra a confiabilidade das informações transmitidas a respeito dos processos produtivos desta diretoria. A entrevista baseada no REB foi realizada em duas partes devido à disponibilidade

dos participantes, sendo a primeira com a Consultora e a segunda com o Diretor Executivo da Diretoria de Tecnologia de Informação da empresa.

Destacam-se alguns aspectos a serem considerados na execução da pesquisa na Diretoria de Tecnologia de Informação da Powerlogic:

- contatos para a realização da pesquisa foram feitos por *e-mail* desde Setembro de 2012, no qual o diretor executivo mostrou interesse, porém a empresa encontrava-se em constantes demandas e não tinha disponibilidade para participar da pesquisa de imediato. No entanto, foi disponibilizado ao pesquisador o endereço eletrônico, no qual se encontram registradas as atividades do fluxo de produção dessa diretoria. A disponibilização destas informações foi fundamental para que o pesquisador pudesse realizar uma análise documental e, identificasse previamente as características do processo produtivo deste ambiente, posteriormente estas informações foram utilizadas para confirmar os dados levantados por meio das entrevistas.
- as entrevistas tiveram que ser concentradas em um mesmo dia, pelo fato da Powerlogic ser situada em Belo Horizonte, distante da cidade do pesquisador e, também devido a disponibilidade da mesma em participar da pesquisa. Entretanto, cabe ressaltar que dúvidas existentes pelo pesquisador, que não ficaram claras durante as entrevistas, foram sanadas via *e-mails* com os entrevistados. Os mesmos mostraram-se comprometidos em elucidar pontos de dúvidas.
- após à identificação e descrição das atividades identificadas por meio das entrevistas e análise documental, estas foram encaminhadas para que os entrevistados validassem.

O tempo médio de cada entrevista realizada foi de aproximadamente duas horas e meia. Os roteiros elaborados mostraram-se eficientes para identificar as práticas e princípios existentes no processo de produção de software dos ambientes estudados, além de permitir a verificação da aderência destas práticas e princípios em relação aos processos do MPS-SW.

Na próxima Seção são apresentados os procedimentos utilizados para análise e interpretação dos dados obtidos.

4.5- PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Como analisar e interpretar resultados de uma pesquisa? Nesta perspectiva, Marconi e Lakatos (2006) argumentam:

A análise (ou explicação) é a tentativa de evidenciar as relações existentes entre o fenômeno estudado e outros fatores, por meio da decomposição, reclassificação e inter-relação dos dados brutos obtidos. Por outro lado, a interpretação é a atividade intelectual que procura dar um significado mais amplo às respostas, vinculando-as a outros conhecimentos.

Com relação aos procedimentos para análise e interpretações em estudo de caso, Gil (2009) ressalta que não existe um consenso acerca do uso desses: “praticamente todas as estratégias utilizadas em pesquisa qualitativa e, algumas das adotadas em pesquisas quantitativas, aplicam-se aos estudos de caso”. Ressalta-se que apesar desta pesquisa ser qualitativa, a mesma buscou algumas inferências quantitativas, porém não são validadas estatisticamente, visto que é baseada nos estudos de caso realizado.

Gil (2009) ressalta que o processo de análise de dados no estudo de caso consiste na codificação e no estabelecimento de categorias analíticas:

- a codificação - “consiste em atribuir uma designação aos conceitos relevantes que são encontrados nos textos dos documentos, na transcrição das entrevistas e nos registros de observações”;
- categorias analíticas “são conceitos que emergem dos dados e são utilizados com o propósito de agrupá-los de acordo com a similitude que apresentam”.

No entanto, segundo o autor, é possível proceder à codificação pela via dedutiva, previamente: “desta forma, os códigos são definidos a partir de conceitos identificados nas questões de pesquisa, nos objetivos ou no arcabouço teórico”.

Esta pesquisa seguiu o direcionamento mencionado por Gil (2009) quanto à codificação prévia. Através do arcabouço teórico da Produção Enxuta, Métodos Ágeis e o modelo MPS-SW, designaram-se os dados segundo as dimensões consideradas nos dois roteiros de entrevistas: Gerência e Planejamento; Produção, Verificação e Validação de Produtos; Controle de Mudanças; Qualidade e Medições; Reutilização; Tomada de Decisões; Controle de Riscos; Melhoria Contínua e Avaliação dos Processos; Recursos Humanos e Conhecimento.

Em um primeiro momento, as informações obtidas nas entrevistas foram analisadas e um resumo destas foi transcrito. Os Apêndices C, D e E apresentam, respectivamente, o resumo das entrevistas realizadas nos dois ambientes, a descrição das principais práticas identificadas no NSI e na Diretoria de Tecnologia da Powerlogic.

Diante do objetivo desta pesquisa, foi necessário conhecer detalhes do processo produtivo dos ambientes estudados. Neste vertente, as atividades identificadas por meio das entrevistas e análises documentais foram detalhadas e, para cada uma destas recorreu-se a literatura concernente a esta pesquisa para identificar em quais métodos/técnicas essas atividades estão fundamentadas.

Os seguintes critérios foram estabelecidos para classificar a origem das práticas identificadas, conforme apresentado no Quadro 4.4. Ressalta-se que, para estabelecer estes critérios foram considerados os Métodos Ágeis (MA) de desenvolvimento de software *XP* e *Scrum*, princípios *lean*, métodos tradicionais e questões impostas/recomendadas por diretrizes dos ambientes estudados.

Métodos/Técnicas Utilizadas	Prática(s) executada(s) para o atendimento do resultado esperado
<i>Scrum</i>	- envolve o uso de atividades e artefatos definidos na literatura do método <i>Scrum</i> .
<i>eXtreme Programming (XP)</i>	- envolve o uso de atividades e artefatos definidos na literatura do método <i>XP</i> .
Processos Tradicionais	- envolve o uso de técnicas e processos que são definidos por práticas de uma engenharia tradicional, podendo estas técnicas ser de diferentes engenharias.
Diretrizes	- envolve o uso de ferramentas tecnológicas definidas ou estimuladas pelo ambiente estudado para apoiar no gerenciamento ou automatizar a execução de atividades. - envolve a definição de planos, programas e guias que orientam o fluxo da produção; - envolve uma decisão a ser tomada, porém não baseada em métodos, mas sim, em objetivos específicos do ambiente estudado.
Princípios <i>Lean</i>	- envolve o uso explícito de princípios e técnicas definidas na literatura da produção enxuta.

Quadro 4.4- Critérios estabelecidos para identificar a originalidade das atividades executadas

Fonte: Elaborado pelo autor

A partir das atividades identificadas nos ambientes destacou-se as principais práticas e princípios da Produção Enxuta que estão intrinsecamente relacionadas aos MA utilizados por estes ambientes, conforme apresentado na Seção 5.1.

Quanto ao estabelecimento de categorias analíticas, cada passo da metodologia e seus procedimentos técnicos adotados nesta dissertação foram

considerados como as categorias analíticas, visto que informações do fluxo de produção dos ambientes estudados obtidas através das respostas advindas das entrevistas foram agrupadas de acordo com a similitude que apresentaram e, posteriormente analisadas para verificar a aderência da produção enxuta de software em relação aos processos do modelo MPS-SW.

Sendo assim, destacam-se os mapeamentos realizados, no qual para cada resultado esperado dos processos pertencentes aos níveis de maturidade G, F, E, D e C do MPS-SW, foram associadas às práticas executadas em cada ambiente estudado que venham a atender a estes. Para cada prática associada ao resultado esperado, o método/técnica envolvido foi identificado.

O apontamento ao método/técnica é realizado considerando os critérios estabelecidos no Quadro 4.4, ou seja, aponta-se o método/técnica no qual, derivam-se na literatura as práticas envolvidas para atender ao resultado esperado. A Tabela 4.1, demonstra o formato de apresentação dos mapeamentos realizados, apresentados nos Apêndices F e G.

Tabela 4.1- Formato de apresentação dos mapeamentos das práticas dos ambientes estudados x Processos do MPS-SW

Processo A	
Resultado esperado / Evidências para Atendimento	Métodos/Técnicas Utilizadas
ACRÔNIMO DO RESULTADO ESPERADO 1. Descrição do Resultado Esperado 1	
- Práticas executadas no ambiente estudado que atende ao resultado esperado 1;	
.	Método X
.	
.	
ACRÔNIMO DO RESULTADO ESPERADO N. Descrição do Resultado Esperado N	
- Práticas executadas no ambiente estudado que atende ao resultado esperado N	Método Y

Fonte: Elaborado pelo autor.

Cabe ressaltar que, no mapeamento realizado nas práticas executadas pelo Núcleo de Pesquisas em Sistemas da Informação e seu projeto Biblioteca Digital coube ao pesquisador desta dissertação atribuir um grau de aderência, uma vez que, não era possível saber se práticas executadas neste núcleo de pesquisa atendiam aos Resultados Esperados (RE) de cada processo do MPS-SW. Nesse sentido, adotaram-se as escalas propostas no trabalho de Jeronimo Júnior e

Carvalho (2012)¹³. Porém, as escalas utilizadas por estes autores foram ajustadas para serem utilizadas definitivamente nesta pesquisa.

Classificação	Descrição
Atende (A)	Existem evidências formais de que as práticas executadas atendem ao resultado esperado.
Atende Parcialmente (AP)	Práticas executadas atendem ao resultado esperado, porém não existem evidências formais de atendimento ao mesmo.
Não Atende (NA)	Não existem práticas que atendem ao resultado esperado.

Quadro 4.5- Escala de classificação do grau de aderência das práticas do NSI aos RE do MPS.BR
Fonte: Adaptado de Jeronimo Junior e Carvalho (2012).

Com base na classificação do grau de atendimento dos RE de cada processo em relação às práticas executadas pelo NSI foi possível classificar o grau de aderência deste ambiente a cada processo do modelo MPS-SW. Para isso, utilizou-se a seguinte escala de classificação.

Percentual da Escala (% de A)	Classificação	Descrição
100	Totalmente Aderente (TA)	As práticas <u>atendem</u> a 100 % dos resultados esperados do processo, ou seja, todos.
67 a 99	Largamente Aderente (LA)	As práticas <u>atendem</u> a um percentual de 67% a 99% dos resultados esperados do processo.
34 a 66	Parcialmente Aderente (PA)	As práticas <u>atendem</u> a um percentual de 34% a 66% dos resultados esperados do processo.
1 a 33	Minimamente Aderente (MA)	As práticas <u>atendem</u> a um percentual de 1% a 33% dos resultados esperados do processo.
0	Não Aderente (NA)	As práticas <u>não atendem</u> a nenhum dos resultados esperados do processo.

Quadro 4.6- Escala de classificação do grau de aderência das práticas do NSI aos processos do MPS-SW

Fonte: Elaborado pelo autor.

¹³ Os autores propuseram escalas para classificar a aderência de práticas ágeis executadas em um determinado ambiente em relação aos processos do modelo de maturidade MPS-SW. A proposta desta escala foi adaptada dos critérios de avaliação definidos pelo Método de Avaliação do MPS-SW (MA-MPS-SW), devido à natureza da pesquisa desta dissertação. O MA-MPS define os critérios que devem ser considerados quando as organizações passam por um processo de avaliação formal por instituições avaliadoras do programa MPS.BR para obter a certificação. No entanto, como uma avaliação formal não faz parte do escopo desta dissertação, adaptações foram realizadas nos critérios definidos pelo MA-MPS para atender os objetivos deste trabalho.

As classificações do grau de aderência não foram realizadas para a Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, haja vista que a mesma encontra-se certificada¹⁴ pelo programa MPS.BR, isto é, todas as práticas executadas por este ambiente são aderentes aos processos deste modelo. Portanto, neste ambiente coube ao pesquisador verificar como propósitos do modelo de maturidade MPS-SW são atendidos de acordo com o fluxo de produção enxuto, orientado por Métodos Ágeis (MA) utilizados nesta diretoria.

¹⁴ No momento da realização da pesquisa na empresa, a mesma encontrava-se com o prazo de validade até Março de 2013.

Capítulo 5 – ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS ESTUDOS DE CASO

Neste Capítulo são apresentados os resultados alcançados na pesquisa utilizando a metodologia e procedimentos mencionados no Capítulo anterior. Inicialmente são caracterizadas as principais práticas dos ambientes estudados no contexto da Produção Enxuta (PE)- correspondendo assim à obtenção do 1º objetivo específico. Posteriormente são apresentadas discussões a respeito da aderência das práticas executadas por estes ambientes em relação aos processos do modelo MPS-SW, por nível de maturidade - atendendo ao 2º e 3º objetivo específico.

5.1- PRÁTICAS DOS AMBIENTES ESTUDADOS NO CONTEXTO DA PRODUÇÃO ENXUTA

As práticas executadas em cada ambiente estudado são apresentadas nos Apêndices D e E, relatando aspectos de seus processos produtivos e técnicos.

Nesta Seção o modo de produção, no qual estas práticas são executadas é discutido de forma sumarizada, no contexto dos princípios preconizados pela Produção Enxuta (PE) apresentados na Seção 2.1 do Capítulo 2. Desta forma, demonstra-se como é caracterizado um modelo de produção de software.

Diferente do que se imaginava, tanto o projeto Biblioteca Digital do Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Informação (NSI) quanto o projeto *eCompany* Portal da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, não possuem uma estrutura hierárquica gerencial definida como em demais projetos gerenciados de forma tradicional. Isso é justificado pelo fluxo de produção orientado pelos Métodos Ágeis (MA) utilizados, que se alinham a uma forma de autonomia, como esperado pelos princípios da PE.

Como abordado na Seção 1.1, acreditava-se que um modelo de produção enxuta era caracterizado pelo uso de MA e princípios de abordagens *lean* da manufatura. A revisão da literatura sobre MA, princípios e práticas da PE adicionada aos dados dos estudos de caso permite confirmar que o fluxo de produção dos MA apresentam características que assemelham as práticas e princípios da PE.

Tanto o NSI quanto a Diretoria de Tecnologia da Powerlogic adotam em seus projetos e possuem conhecimento dos princípios da PE, buscando adequar os métodos utilizados a estes princípios. Entretanto, notou-se que devido aos objetivos e a complexidade dos projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, alguns princípios valorizados pela PE deixam de ser atendidos, especificamente em termos de documentação técnica.

A seguir são apresentadas as principais características em comum observadas nos ambientes estudados que, caracterizam o modelo de produção dos mesmos como enxuto.

- Trabalho executado sobre demanda (*Just in Time*)

Durante a execução do projeto Biblioteca Digital as tarefas eram executadas de acordo com demandas definidas pelo Gerente do mesmo. Essas demandas buscavam atender as necessidades percebidas pela contratante e de seus clientes.

No projeto *eCompany Portal*, assim como em demais projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, as tarefas são executadas de acordo com o escopo definido para cada *release* do projeto. Esse escopo é definido por um profissional que exerce o papel do *Product Owner*, que visa representar os desejos dos clientes e da Alta Direção dessa diretoria.

No contexto da Produção Enxuta (PE), o trabalho executado sobre demanda aperfeiçoa o fluxo da produção, e garante uma forma de planejamento mais concisa. Dessa forma, desperdícios tendem a ser minimizados e o surgimento de riscos é mitigado.

- Priorização do trabalho (*Business Value*)

Uma vez o escopo definido, as tarefas são priorizadas para serem desenvolvidas. Conforme relato do Gerente da BD na entrevista, as tarefas do projeto eram priorizadas para serem entregues internamente em iterações semanais. Já nos projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, as iterações têm um período de quinze dias.

Percebeu-se, por meio dos relatos, que para cada iteração, o trabalho é priorizado durante uma reunião de planejamento. Essa forma de planejamento visa o desenvolvimento de funcionalidades que atendam o valor do negócio dos clientes. Ressalta que essa priorização, também é definida de acordo com os envolvidos na

parte técnica, neste caso o Gerente da BD, e o *Product Owner* de cada projeto da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic.

Dividindo o trabalho em etapas, de acordo com o valor esperado pelas partes interessadas, o planejamento dos custos, recursos e qualidade torna-se mais fácil para ser realizado.

- Execução de trabalho em lotes unitários

A produção de funcionalidades realizada em lotes unitários diminui o *lead time* para entregar uma versão do software ao cliente, pois os membros das equipes se atentam para o desenvolvimento destas pequenas funcionalidades e não do todo.

Nos dois ambientes investigados, os requisitos são desenvolvidos por estórias, conforme definidos na literatura dos MA. Estas estórias representam pequenas funcionalidades desejadas pelos clientes. O desenvolvimento das funcionalidades por estórias é considerado por esta dissertação como lotes unitários de trabalho.

Conforme relato dos entrevistados, quando os requisitos são desenvolvidos por estórias, os ganhos em termos de produtividade e qualidade é muito maior. Estas estórias são desenvolvidas gradativamente proporcionando uma maior qualidade no trabalho executado.

- Entrega em pequenas etapas

Outra característica percebida no modo de produção do NSI e da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, é a entrega de software em pequenas etapas, ou seja, em versões.

Durante a execução do projeto BD, grandes entregas foram realizadas à contratante, porém, como mencionado por um dos pesquisadores deste projeto, essas entregas não eram realizadas em marco definidos.

Com relação aos projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, a Consultora relatou, durante a entrevista, que as entregas internas são realizadas formalmente a cada iteração, no que tange às entregas externas, normalmente são liberadas para os clientes em período médio de três a cinco meses.

Alguns relatos observados nas entrevistas remetem que o software entregue em etapas proporciona um *feedback* da qualidade do produto sob a ótica dos clientes.

- Automação de tarefas

A automação foi uma das formas encontradas pela Produção Enxuta (PE), para contribuir com a redução de esforços humanos em que algumas tarefas são executadas por máquinas, necessitando de pouca intervenção humana.

A Automação é praticada nos ambientes investigados devido as características dos MA adotados nestes ambientes, que valorizam o uso de testes automatizados. Para isso uma infraestrutura é projetada, possibilitando que várias modalidades de testes definidos na Engenharia de Software (ES) sejam executados para verificar anormalidades e validar a qualidade dos produtos desenvolvidos, exigindo pouco esforço da equipe técnica.

A verificação e validação realizada de forma automática contribuem para a produtividade da equipe, dado que o tempo que seria gasto realizando as atividades de verificação e validação é direcionado para outras necessidades.

- Controle de variabilidade e gerenciamento visual do processo

Os princípios da Produção Enxuta (PE), recomendam que a variabilidade do processo deve ser controlada para que se possa obter estabilidade. Notou-se que no modelo de produção dos ambientes estudados, essa variabilidade é gerenciada com apoio de quadros radiadores de informações, definido pela literatura como *Kanban*.

Nos projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, o *Kanban* é tratado como quadro radiadores de informações, que permitem monitorar o andamento das tarefas. No NSI, esses quadros são tratados pelo termo original “quadro *Kanban*”. Os relatos dos pesquisadores do NSI apontaram que o *Kanban* foi amplamente utilizado durante a execução do projeto BD, contribuindo positivamente com o processo do referido projeto.

Percebeu-se que o *Kanban* é empregado para monitorar a variabilidade dos processos produtivos desses ambientes, possibilitando um gerenciamento visual do estado da produção dos mesmos. Através desse quadro, a quantidade de trabalho pode ser controlada e o trabalho designado a um desenvolvedor é verificado. Esse controle, dentre outras funções, busca identificar se essa quantidade de trabalho de um desenvolvedor não está acima da capacidade que o mesmo consegue realizar em determinado período, visando que as tarefas a serem executadas por este desenvolvedor não afete o cronograma do projeto.

- Melhoria e monitoramento constante do processo

Um dos princípios essenciais da PE é melhoria contínua dos processos, no contexto da manufatura industrial isso foi tratado por meio da aplicação de técnicas do *Kaizen*.

Os Métodos Ágeis (MA) utilizados pelos ambientes estudados enaltecem a melhoria contínua através de reuniões constantes. Tanto os pesquisadores da BD, quanto a Consultora da Powerlogic destacaram que pontos de melhorias do processo e produtos são discutidos por meio de reuniões.

Segundo relato dos pesquisadores do projeto BD pertencente ao NSI, nas reuniões de iterações, os alunos bolsistas e pesquisadores destacavam pontos positivos e negativos identificados na iteração e, desta forma, devidas ações eram tomadas para ajustar o processo constantemente.

Esse mesmo procedimento foi observado no modo de produção apresentado pela Consultora da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic.

Além disso, foi possível notar que esses ambientes realizam melhorias frequentemente em seus produtos por meio do uso de testes automatizados e refatoração de código fonte.

- Autonomia da equipe

Conforme esperado pelos princípios da PE, os dois ambientes pesquisados incentivam a autonomia da equipe técnica. Na dimensão “Tomada de Decisão” do Roteiro de Entrevista B (REB), a autonomia da equipe foi enfatizada pelo Coordenador do NSI.

Esse mesmo tipo de autonomia também foi mencionado pelo Diretor Executivo da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, quando o mesmo destaca que a equipe técnica dos projetos pertencentes à sua diretoria, tem liberdade para investigar soluções e contribuir com o processo.

Entretanto, devido a empresa possuir certificação nível de maturidade C do modelo MPS-SW, existe um processo específico desse modelo que exige a formalização para tomada de decisões. Neste contexto, uma das formas encontradas pela Diretoria de Tecnologia da Powerlogic para evidenciar essa formalização foi registro dos problemas recorrentes, e as possíveis alternativas de soluções para os mesmos. Porém, essa formalização não tira a autonomia da

equipe, visto que a mesma pode escolher entre as alternativas de soluções registradas e, até sugerir novas.

Foi possível notar durar que os ambientes estudados possuem equipes semiautônomas, que contribuem com as estratégias gerenciais e possibilita a disseminação do conhecimento. Portanto, acredita-se que quando a produção de software é gerenciada de acordo com os processos dos MA, a equipe possui autonomia e conseqüentemente, torna-se mais motivada para realizar o trabalho conforme relatos das entrevistas.

- Participação da Gerência

Outra característica percebida no NSI e na Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, que se assemelha aos princípios da Produção Enxuta (PE), foi a forma de participação dos líderes. Tanto o Coordenador do NSI quanto o Diretor Executivo de Tecnologia da Powerlogic relataram que a participação deles tem um maior direcionamento para o campo estratégico. Os mesmos relataram que existem momentos em que eles expõem as suas opiniões técnicas, porém essas são meramente recomendáveis para discussões e análises por parte das equipes.

No caso do NSI, cada pesquisador desse núcleo de pesquisa tem autonomia para tomar decisões técnicas junto com seus bolsistas. Essa mesma autonomia é praticada na Diretoria de Tecnologia da Powerlogic. O Diretor responsável por esta diretoria relatou que ele possui responsabilidades de acompanhar o trabalho dos projetos, mas uma de suas premissas é criar motivação para funcionários, no intuito de que o trabalho seja executado e gerenciado por estes com uma maior qualidade.

Essas características observadas corroboram com a literatura da PE, ressaltando que a gerência deve motivar aos funcionários para que possam agir por conta própria; atuar no acompanhamento de estimativas e prazos; sugerir melhorias junto com os trabalhadores; e tratar assuntos não técnicos.

- Documentação necessária

Percebeu-se que nos ambientes estudados, a documentação técnica só é desenvolvida quando necessário. Um exemplo de documentação técnica desenvolvida nestes dois ambientes são os manuais dos softwares. Quanto à documentação de requisitos, são representadas através de histórias dos usuários.

Segundo a visão da Produção Enxuta (PE), inicialmente a documentação técnica como forma de comunicação entre a equipe, deve ser eliminada ao máximo. Portanto, deve-se valorizar a comunicação direta entre as partes interessadas, e posteriormente desenvolver a documentação necessária.

Em consonância com a PE, os Métodos Ágeis (MA) utilizados no NSI e na Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, possibilitam o desenvolvimento da documentação técnica quando necessário. Com relação aos documentos de modelos que visam representar as arquiteturas dos softwares produzidos, no NSI estes são desenvolvidos em um quadro branco ou em um rascunho entre a equipe, mas no momento em que for oportuno, podem ser recuperados do código fonte. Nos projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, a Consultora esclarece que inicialmente os modelos são feitos em forma de rascunhos entre o *Product Owner* e a equipe, e posteriormente é documentado e desenvolvido, como uma forma de provar a evidência para a certificação em períodos de avaliações.

No tocante da documentação de processos e atividades, um ponto em aberto ainda no contexto da produção enxuta de software é a documentação técnica mínima. Quais os tipos de documentações devem ser desenvolvidos para orientar o processo? Esse ponto merece ser explorado pelos processos enxutos de software visando evidenciar de fato as atividades executadas.

5.2- PROCESSOS DOS AMBIENTES ESTUDADOS X PROCESSOS DO MPS-SW

Nesta Seção serão apresentados os resultados obtidos do mapeamento realizado para analisar a aderência do modelo de produção enxuta de software dos ambientes estudados, em relação aos processos pertencentes aos níveis de maturidade G a C do modelo MPS-SW do programa MPS.BR. Os mapeamentos das práticas executadas no NSI e na Diretoria de Tecnologia da Powerlogic *versus* os Resultados Esperados (RE) do referido modelo encontram-se, respectivamente, nos Apêndices F e G.

As tabelas dos mapeamentos apresentadas nas subseções a seguir, demonstram as atividades executadas nos ambientes estudados, que foram associadas pelo pesquisador e os entrevistados visando atender os RE processos do MPS-SW.

Para os RE que foram classificados como Atendido Parcialmente (AP) ou Não Atendido (NA) pelas práticas executadas pelo NSI é abordado a forma utilizada pela

Diretoria de Tecnologia da Powerlogic em seu projeto, *eCompany Portal*, para atender a esses resultados.

Ademais, na Seção 5.3 será apresentado o grau de aderência das práticas executadas pelo Núcleo de Pesquisas em Sistema de Informação (NSI) em seu projeto de pesquisa, Biblioteca Digital (BD), em relação aos RE e processos do MPS-SW, de acordo com as escalas definidas.

5.2.1- MAPEAMENTO PARA O NÍVEL DE MATURIDADE G

O nível de maturidade G é o primeiro da escala do MPS-SW, e define que os processos da organização são Parcialmente Gerenciados. Neste nível, as atividades executadas nos projetos não precisam possuir padrões organizacionais, desde que atenda aos RE dos processos, sendo estes: **Gerência de Projetos (GPR)** e **Gerência de Requisitos (GRE)**.

O processo de **GPR** visa fornecer diretrizes para que a organização possa definir atividades, recursos, responsabilidades e monitorar o andamento e desempenho de seus projetos. Esse nível evolui quando a maturidade das organizações cresce, no escopo deste trabalho cabe demonstrar a sua evolução que ocorre no nível E.

A Tabela 5.1, apresenta os métodos identificados nos ambientes estudados, no qual suas práticas podem ser associadas para atender aos RE do processo de GPR. Os mapeamentos realizados para verificar a aderência dos RE deste processo aos métodos dos ambientes estudados, bem como a descrição destes resultados encontram-se na Tabela F.1 (Apêndice F) e Tabela G.1 (Apêndice G).

Por meio do mapeamento observou-se que para atender aos RE do GPR, independente da metodologia ágil utilizada, as diretrizes da organização são extremamente essenciais. Neste aspecto, como estabelecido no Quadro 4.4, as **diretrizes** estão alinhadas à utilização de um apoio ferramental (sistemas de gestão informatizados) pelos ambientes estudados, como uma forma de gerenciar as tarefas de seus projetos.

Denota-se que tais diretrizes exercem fortes influências para atendimento dos RE de demais processos do MPS-SW. Portanto, nas próximas análises a respeito dos resultados dos mapeamentos, as diretrizes utilizadas pelos ambientes estudados só serão comentadas, quando as mesmas não estiverem inseridas no contexto do uso de sistemas informatizados utilizados nos referidos ambientes. Além disso, não foram percebidas, pelo pesquisador, diferenças significativas entre os

métodos e atividades utilizados nos ambientes estudados, que venham atender os RE do GPR.

Legenda utilizada para interpretação das tabelas apresentadas a seguir, Seção 5 e suas Subseções.

N: Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Informação/Projeto Biblioteca Digital

P: Diretoria de Tecnologia da Powerlogic

•: indica a associação realizada pela percepção do pesquisador de uma prática pertencente a um determinado método/técnica, executada nos ambientes estudados, para atingir as exigências do resultado esperado do processo em questão.

A: Atende; **AP:** Atende Parcialmente; **NA:** Não Atende; (vide Quadro 4.5).

-: indica que não foi atribuído pelo pesquisador um Grau de Atendimento ao RE do processo em questão, dado que a Powerlogic encontrava-se, no ato da pesquisa, certificado pela SOFTEX, portanto atendia aos RE do processo em questão.

Tabela 5.1- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao GPR

PROCESSO GRP							
Resultados Esperados	AMBIENTES	MÉTODOS					GRAU DE ATENDIMENTO DO NSI
		Diretrizes	Processos Tradicionais	Princípios Lean	Scrum	XP	
1	N	✓	✓		✓		A
	P	✓			✓		-
2	N	✓			✓	✓	A
	P	✓	✓		✓	✓	-
3	N					✓	AP
	P	✓			✓		-
4	N	✓			✓	✓	A
	P	✓				✓	-
5	N	✓	✓				A
	P	✓				✓	-
6	N			✓	✓	✓	AP
	P	✓		✓	✓		-
7	N	✓		✓	✓		A
	P	✓				✓	-
8	N	✓					A
	P	✓			✓		-
9	N	✓	✓		✓	✓	A
	P	✓		✓	✓		-
10	N	✓				✓	AP
	P	✓			✓		-
11	N	✓				✓	A
	P	✓			✓		-
12	N	✓			✓	✓	A
	P	✓			✓		-

13	N	✓				✓	A
	P	✓			✓		-
14	N	✓				✓	A
	P	✓			✓		-
15	N				✓	✓	A
	P	✓			✓		-
16	N	✓				✓	A
	P	✓			✓		-
17	N	✓				✓	A
	P	✓			✓		-
18	N	✓		✓	✓	✓	A
	P	✓			✓		-
19	N	✓		✓	✓	✓	A
	P	✓			✓		-
20	N			✓		✓	A
	P					✓	-
21	N	✓			✓		A
	P		✓		✓		-
22	N	✓				✓	AP
	P		✓				-

De acordo com os critérios estabelecidos para verificar o atendimento dos RE dos processos do MPS-SW pelo NSI (Quadro 4.5), dos vinte e dois RE do GPR, quatro foram considerados Atendidos Parcialmente (AP), pois envolvem a documentação do ciclo de vida do projeto, atividade não realizada no projeto Biblioteca Digital pelo NSI.

O processo de Gerência de Requisitos (**GRE**) tem como propósito, fornecer diretrizes para que as organizações possam gerenciar os requisitos de software de forma mais eficaz.

Tabela 5.2- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao GRE

PROCESSO GRE										
MÉTODOS/AMBIENTES	RESULTADOS ESPERADOS									
	1		2		3		4		5	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Diretrizes	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓
Processos Tradicionais										✓
Princípios <i>Lean</i>									✓	✓
<i>Scrum</i>		✓	✓	✓	✓			✓	✓	
<i>XP</i>	✓		✓		✓		✓		✓	✓
GRAU DE ATENDIMENTO DO NSI	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Notou-se que os Métodos Ágeis (MA) utilizados pela Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e NSI apresentam uma alta capacidade para gerenciar os requisitos de software, visto que estes são gerenciados por demandas (priorização) e em lotes unitários.

Conforme apresentado na Tabela 5.2, todos os Resultados Esperados (RE) do GRE foram classificados como Atendidos pelo NSI.

Destacam-se outras práticas executadas tanto pela Diretoria de Tecnologia da Powerlogic quanto pelo NSI, que levam ao atendimento dos RE do GRE, a saber: comunicação tácita por meio de reuniões de iterações; utilização de quadro radiadores de informações nos ambientes de trabalho, promovendo que toda a equipe tenha uma visualização dos itens de trabalhos e; rastreabilidade de código fonte com requisitos por meio de ferramentas automatizadas.

5.2.2- MAPEAMENTO PARA O NÍVEL DE MATURIDADE F

O nível F tem como objetivo fornecer diretrizes que visam agregar processos para apoiar a gestão dos projetos de software da organização, e proporcionar uma visibilidade ampla de como os artefatos são produzidos nas várias etapas do projeto. Os projetos que porventura, venham a passar por uma avaliação de certificação nível F podem possuir seus próprios padrões, não necessitando estar adequado a padrões organizacionais. Este nível indica que os processos dos projetos da organização encontram-se Gerenciados. Os processos pertencentes a este nível são: **Aquisição (AQU)**, **Gerência de Portfólio de Projetos (GPP)**, **Medição (MED)**, **Gerência de Configuração (GCO)** e **Garantia da Qualidade (GQA)**.

No entanto, nesta dissertação os processos de **Aquisição (AQU)** e **Gerência de Portfólio de Projetos (GPP)** não foram analisados. O processo de AQU não foi analisado, haja vista que os ambientes pesquisados não realizam aquisições de software. Os softwares são desenvolvidos internamente ou adquiridos por licenças gratuitas. O processo de GPP não foi analisado, visto que os projetos pesquisados nos referidos ambientes não possuem subprojetos.

A seguir são apresentados os mapeamentos realizados para os demais processos pertencentes ao nível de maturidade F.

Tabela 5.3- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao MED

PROCESSO MED																
MÉTODOS/AMBIENTES	RESULTADOS ESPERADOS															
	1		2		3		4		5		6		7			
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P		
Diretrizes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Processos Tradicionais				✓	✓			✓		✓					✓	
Princípios Lean								✓						✓		
Scrum				✓		✓		✓		✓					✓	
XP			✓		✓				✓		✓					
GRAU DE ATENDIMENTO DO NSI	AP	-	A	-	A	-	AP	-	A	-	AP	-	A	-		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Maiores detalhes a cerca dos mapeamentos realizados para verificar a aderência dos RE do processo de **Medição (MED)** aos métodos utilizados nos ambientes estudados, bem como a descrição destes resultados encontram-se na Tabela F.3 (Apêndice F) e Tabela G.3 (Apêndice G).

Com relação ao objetivo do processo de Medição (MED), este visa que os dados de um projeto sejam coletados, armazenados, mensurados e os resultados sejam utilizados para apoiar os objetivos organizacionais. Esses dados podem ser referentes ao produto ou processo de produção do projeto.

Dos sete resultados esperados pelo MED, três foram considerados Atendidos Parcialmente (AP) pelas práticas identificadas no NSI e no projeto Biblioteca Digital (BD), visto que esses resultados requerem a documentação de: produtos de trabalho a serem mensurados e a periodicidade da medição; objetivos de medição e métricas a serem utilizadas para atingir esses objetivos e; armazenamento de resultados das medições, para servirem de base histórica em planejamentos futuros.

Com exceção do armazenamento de resultados das medições realizadas, os outros itens mencionados acima são executados pelo NSI e em seus projetos de pesquisa, a saber: os produtos de trabalho são verificados diariamente por meio de testes automatizados (TDD); no decorrer da execução do projeto BD esses produtos eram inspecionados constantemente pela gerência do projeto durante as reuniões de iterações e; métricas eram utilizadas constantemente, por exemplo, velocidade de produção da equipe, instabilidade do código fonte, esforço estimado versus planejado e etc.

Não obstante, a aderência a esses resultados foi classificada como AP, haja vista da não existência de um documento, conforme requerido pelo MED que defina e evidencie a realização e monitoramento das atividades de medições.

Observa-se na Tabela 5.3, que para atender aos Resultados Esperados (RE) do MED, a Diretoria de Tecnologia da Powerlogic baseia-se em diretrizes e algumas técnicas estabelecidas no cerne dos processos da engenharia tradicional de software, a saber: define uma estratégia (plano) de coletas e armazenamento de dados; estabelece indicadores que possam ser utilizadas dependendo do contexto, para tanto, recorre à técnica de *Goal Question Metric*¹⁵ para definir métricas a serem utilizadas. A seguir é ressaltado um trecho do comentário realizado pela Consultora da Powerlogic, durante a entrevista, quando uma das questões tratava-se de como mensurações são tratadas em um processo enxuto de software.

“[...] as nossas estratégias de medições são definidas na arquitetura de nosso processo padrão e, o Product Owner de cada projeto define em nosso sistema de acompanhamento de projetos (eCompany Process) um simples plano informando alguns parâmetros que são verificados constantemente .Os indicadores utilizados pela nossa equipe são totalmente alinhados aos métodos ágeis que utilizamos e visam agregar valor para o nosso processo, por exemplo: número de mudanças solicitadas dentro de uma release, velocidade da produção estimada em IDEAL Days, quantidade de defeitos em um determinado produto detectados pelos nossos clientes [...]”

O comentário realizado por essa Consultora denota, que devido ao fato da Powerlogic ser um empresa certificada pelo MPS-SW, algumas formalidades se fazem necessárias para evidenciar as atividades realizadas, no entanto em termos operacionais, a execução dessas atividades não se diferem muito da essência do fluxo de produção definido pelos Métodos Ágeis (MA).

O processo de **Gerência de Configuração (GCO)** tem por finalidade, acompanhar e controlar a evolução dos produtos desenvolvidos durante as diferentes etapas da produção de software. Esse controle visa permitir a obtenção de históricos de evoluções e mudanças realizadas em produtos de trabalho.

¹⁵ Essa é uma abordagem definida pela Engenharia de Software (ES), para que as mensurações sejam realizadas de acordo com os objetivos da organização.

A Tabela 5.4 apresenta os dados dos mapeamentos realizados em relação ao GCO, esses remetem que para atender o propósito do GCO, os ambientes estudados recorrem ao uso de ferramentas automatizadas (sistemas controladores de versões), que garantem um gerenciamento efetivo das mudanças realizadas nos produtos de trabalho. A utilização desses sistemas é enquadrada nesta dissertação, como diretrizes definidas por cada ambiente investigado.

Com relação aos detalhes dos mapeamentos realizados para verificar a aderência dos RE do processo de GCO aos métodos utilizados nos ambientes estudados, bem como a descrição destes resultados encontram-se na Tabela F.4 (Apêndice F) e Tabela G.4 (Apêndice G).

Tabela 5.4- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao GCO

PROCESSO GCO														
MÉTODOS/AMBIENTES	RESULTADOS ESPERADOS													
	1		2		3		4		5		6		7	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Diretrizes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Processos Tradicionais	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Princípios Lean									✓	✓		✓		
Scrum		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓
XP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	
GRAU DE ATENDIMENTO DO NSI	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com o estabelecido pela “disciplina” de Gerência de Configuração da Engenharia de Software (ES) tradicionais auditorias devem ser realizadas em produtos de trabalho em seus projetos arquiteturais. Durante a execução do projeto Biblioteca Digital (BD) no NSI, auditorias eram realizadas constantemente nos produtos de trabalho que encontravam-se no sistema controlador de versão utilizado por este núcleo de pesquisa. De forma similar, porém com poucas peculiaridades, as auditorias são realizadas nos produtos de trabalhos dos projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic.

No projeto Biblioteca Digital (BD), as auditorias nos sistemas de versionamento eram realizadas semanalmente por um desenvolvedor experiente do NSI, o *Scrum Master*, junto com o professor pesquisador responsável pela gerência deste projeto.

No projeto *eCompany Portal*, assim como em demais projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, as auditorias são realizadas constantemente nos sistemas de versão, mas com uma maior ênfase após uma iteração (período de quinze dias). Definitivamente é ao final das iterações em que os artefatos produzidos são inspecionados e validados por uma equipe técnica específica, com uma maior *expertise* nas tecnologias utilizadas em cada projeto e, que não participou da produção.

O processo de **Garantia da Qualidade (GQA)** busca que os produtos de trabalho e os processos do projeto, estejam em conformidade com procedimentos, padrões técnicos e estratégicos pré-estabelecidos.

Tabela 5.5- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao GQA

PROCESSO GQA								
MÉTODOS/AMBIENTES	RESULTADOS ESPERADOS							
	1		2		3		4	
	N	P	N	P	N	P	N	P
Diretrizes		✓		✓	✓	✓	✓	
Processos Tradicionais	✓	✓		✓				✓
Princípios <i>Lean</i>						✓		
<i>Scrum</i>		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>XP</i>	✓		✓				✓	
GRAU DE ATENDIMENTO DO NSI	A	-	AP	-	A	-	A	-

Fonte: Elaborado pelo autor

Nos mapeamentos realizados das práticas de produção do Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Informação (NSI) em relação aos RE do GQA, o segundo resultado foi classificado como Atendido Parcialmente (A), dado que este requer a avaliação da qualidade de produtos de software e processos produtivos conforme padrões definidos formalmente em documentos técnicos de inspeção. Porém, estes tipos de avaliações e inspeções não são realizadas de tal forma no NSI. O fluxo de produção deste ambiente preconiza a realização de inspeções em produtos via testes automatizados e, inspeções de processo através reuniões e monitoramento constante das atividades realizadas e a serem realizadas.

Visando ao atendimento deste resultado, um plano estratégico é definido previamente nos projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, estabelecendo alguns critérios que devem ser considerados para avaliar a qualidade dos produtos e

processos utilizados. Os critérios especificados neste plano envolve a realização de reuniões marco, revisão por pares, auditorias e etc.

Neste direcionamento, merece ser analisado um trecho da resposta dada pelo Gerente do projeto BD, para **Q39** do Roteiro de Entrevista A (REA) (Apêndice C), que questiona a utilização de procedimentos e atividades executadas que visam à qualidade.

“Durante o período de 2010 até pouco tempo tínhamos dentro do NSI um projeto que se chamava Qualidade Ágil, que atuava no campo de pesquisa direcionado para qualidade de acordo com os preceitos dos métodos ágeis e princípios lean. No entanto, independente desse projeto, buscamos a todo tempo, em nosso processo atingir patamares de qualidade. A qualidade é proporcionada pelo fluxo de produção que adotamos dentro do NSI, por meio da utilização das técnicas, como: os testes automatizados, reuniões constantes e revisão por pares [...]”

O comentário realizado pelo Gerente da BD demonstra que apesar das atividades direcionadas para garantia da qualidade não serem conduzidas com base em um plano, há alusão de que as técnicas mencionadas pelo mesmo garantem efetivamente a qualidade dos produtos de software e do processo produtivo, apresentando aderência ao processo de GQA.

A seguir também é destacado um trecho da resposta dada pela Consultora da Powerlogic, para a mesma questão, que corrobora com a resposta do Gerente do projeto BD. A consultora menciona que:

“[...] buscamos atender padrões de qualidade em nossos produtos e processo, através da utilização de um mix das melhores práticas definidas pelos métodos ágeis que utilizamos. As auditorias são realizadas em uma fase após o término de cada iteração, a fase de Post Sprint. Mas no dia a dia, testes automatizados são executados; quando necessário às equipes trabalham em par; reuniões rápidas diárias, reuniões de retrospectivas, e reuniões de Sprint Planning (Planejamento da iteração) são conduzidas; a comunicação direta entre todos da equipe é estabelecida, e a cultura de nossa equipe por qualidade é intrínseca. Essas técnicas que acabei de citar são os procedimentos que definimos de maneira formalizada no nosso plano de qualidade. Não nos esforçamos para definir um plano centrado de qualidade, pois os procedimentos definidos são as próprias atividades que a equipe costuma executar no dia a dia!”

Maiores detalhes dos mapeamentos realizados para verificar a aderência dos RE do processo de GQA aos métodos utilizados nos ambientes estudados, bem como a descrição destes resultados encontram-se na Tabela F.5 (Apêndice F) e Tabela G.5 (Apêndice G).

5.2.3- MAPEAMENTO PARA O NÍVEL DE MATURIDADE E

O nível de maturidade E tem por finalidade a padronização dos processos dentro da organização. Segundo definição do Modelo de Referência de Melhoria dos Processos de Software (MR- MPS-SW, 2012a), o atendimento ao nível de maturidade E indica que os processos da organização estão Parcialmente Definidos. Este nível de maturidade é composto pelos processos de **Definição do Processo Organizacional (DFP)**, **Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional**, **Gerência de Recursos Humanos (GRH)** e **Gerência de Reutilização (GRU)**.

A seguir são apresentados os métodos identificados nos ambientes estudados que podem ser utilizados para atender aos propósitos destes processos.

Com relação a este nível de maturidade, uma característica observada é que os processos pertencentes a esse exigem esforços adicionais da organização e dos projetos, pois são centrados na execução de atividades que visam à especificação de documentações técnicas que devem nortear todo o fluxo de produção e a comunicação entre os envolvidos.

Conforme apresentado anteriormente, no Quadro 3.3 do Capítulo 3 desta dissertação, dentre os processos pertencentes a este nível de maturidade está à evolução do processo de Gerência de projetos (GPR), no qual alguns Resultados Esperados (RE) são evoluídos. A evolução destes resultados foi considerada na análise realizada no nível F (Seção 5.2.1), visto que o escopo da pesquisa desta dissertação engloba até o nível de maturidade E.

O processo, **Definição do Processo Organizacional (DFP)** busca garantir que um processo padrão de produção da organização esteja definido, isto é, documentado, de modo que todas as atividades existentes nas diferentes etapas da produção de software estejam especificadas.

Tabela 5.6- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao DFP

PROCESSO DFP																
MÉTODOS/AMBIENTES	RESULTADOS ESPERADOS															
	1		2		3		4		5		6		7		8	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Diretrizes	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Processos Tradicionais											✓					
Princípios <i>Lean</i>																
<i>Scrum</i>						✓										
<i>XP</i>					✓						✓					
GRAU DE ATENDIMENTO DO NSI	AP	-	AP	-	AP	-	NA	-	NA	-	AP	-	AP	-	AP	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Notou-se que, as práticas do Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Informação (NSI) apresentaram um baixo grau de atendimento aos RE do DFP. Devido à natureza dos projetos deste ambiente, não se faz necessário uma documentação de um processo produtivo padrão.

Em contrapartida, observou que para atender ao propósito do processo de DFP, a Diretoria de Tecnologia da Powerlogic mantém descrições detalhadas de suas atividades padrões executadas no âmbito de um modelo de produção enxuta. Estas descrições são entendidas como diretrizes desta diretoria, e as mesmas encontram-se definidas em um sistema eletrônico interno da empresa, podendo ser consultadas por membros das equipes dos projetos no dia a dia de trabalho.

A seguir é destacado um trecho do comentário realizado pela Consultora da Powerlogic, quando o pesquisador solicitou que fosse relatada, de forma generalizada, as percepções da mesma a respeito da aderência da produção enxuta de software aos processos de modelos de qualidade, como o MPS-SW.

"[...] a forma de aderir a esses processos, depende do objetivo da organização, se a empresa busca a certificação e, se o seu processo produtivo é centrado no desenvolvimento ágil, como é o nosso caso. A solução é encontrar um ponto de equilíbrio. Por exemplo, o processo de DFP do MPS.BR, exige que se tenha um processo padrão documentado e que se comprove as evidências do seu uso. Sabemos que a documentação desnecessária é culminada por um processo lean, porque essa documentação gera desperdícios. No caso da Powerlogic, o que nós fizemos para atender ao DFP? A solução foi documentar o essencial. E o

que é essencial para nós? O essencial para nós é aquilo que agrega valor ao nosso negócio, ou seja, o negócio da empresa.

Então, para atender ao DFP, nós documentamos as fases e o ciclo de vida dos métodos ágeis que utilizamos, adequando às práticas definidas por estes a realidade de nossos projetos e a cultura de nossa equipe. O esforço aqui está na definição e documentação desse processo padrão! E essa documentação, foi automatizada, ou seja, já existem documentações disponíveis dos métodos ágeis. Ai, cada empresa deve adequar essa documentação ao seu fluxo de trabalho.

Deve-se ter cuidado para não mudar o fluxo do processo utilizado pela empresa para atender aos processos do MPS.BR, mas sim fazer com que os processos do MPS.BR se alinhem de forma suavizada no fluxo de produção da empresa [...]”

O comentário da Consultora demonstra uma das formas alternativas de uma empresa que utiliza Métodos Ágeis (MA), pode recorrer para “suavizar” a execução de algumas burocracias exigidas por processos do MPS-SW, como as do DFP.

Detalhes dos mapeamentos realizados para verificar a aderência dos RE do processo DFP aos métodos utilizados nos ambientes estudados, bem como a descrição destes resultados encontram-se na Tabela F.6 (Apêndice F) e Tabela G.6 (Apêndice G).

O processo, **Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional (AMP)**, têm como propósito realizar e executar planejamentos de melhorias contínuas dos processos da organização. Para isso, busca identificar pontos fortes e fracos na cadeia produtiva.

Tabela 5.7- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao AMP

PROCESSO AMP																				
MÉTODOS/AMBIENTES	RESULTADOS ESPERADOS																			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Diretrizes	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Processos Tradicionais													✓	✓			✓	✓	✓	✓
Princípios Lean					✓		✓	✓												
Scrum	✓				✓	✓	✓		✓	✓		✓					✓	✓	✓	✓
XP	✓				✓		✓		✓			✓					✓		✓	
GRAU DE ATENDIMENTO DO NSI	AP	-	A		AP	-	A	-	A	-	NA	-	A	-	AP	-	AP	-	AP	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Tabela 5.7 demonstra que as práticas do NSI também apresentaram um baixo grau de atendimento aos Resultados Esperados (RE) do processo AMP, haja vista que este processo recomenda que as melhorias devam ser avaliadas e realizadas baseando-se em um processo padrão documentado.

Para atender aos preceitos do AMP, a Diretoria de Tecnologia da Powerlogic também recorre à formalização de algumas atividades seguindo diretrizes de um plano específico, porém buscando otimizar e flexibilizar a execução das atividades definidas neste plano.

É interessante elucidar algumas práticas em comum identificadas no processo produtivo do NSI e da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, que visam à melhoria contínua dos processos, a saber: (I) realização de reuniões de retrospectivas de trabalhos realizados ao final de cada iteração, representando momento para as equipes apontarem pontos positivos (*What Went Well*) identificados que podem ser utilizados pela “memória organizacional” para a realização de tarefas futuras, e pontos negativos (*What Can Be Improved*) que devem ser melhorados dentro do fluxo de produção; (II) verificações e validações constantes, por meio do uso de testes automatizados e; (III) utilização de quadros radiadores de informações, onde são fixados objetivos de melhoria chamando a atenção da equipe.

A descrição completa dos mapeamentos realizados para verificar a aderência dos RE do processo AMP aos métodos utilizados nos ambientes estudados, bem como a descrição destes resultados podem ser consultados na Tabela F.7 do Apêndice F e Tabela G.7 do Apêndice G.

No que concerne ao processo de **Gerência de Recursos Humanos (GRH)**, estabelece diretrizes para que os recursos humanos da organização sejam experientes e qualificados para desempenhar diversas funções dentro da linha de produção. A Tabela 5.8 apresenta dos métodos utilizados nos ambientes estudados, quais podem ser associados para atender aos RE do GRH.

Tabela 5.8- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao GRH

PROCESSO GRH																							
MÉTODOS/AMBIENTES	RESULTADOS ESPERADOS																						
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	
Diretrizes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Processos Tradicionais																							
Princípios <i>Lean</i>																✓		✓	✓	✓	✓	✓	
<i>Scrum</i>		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	
<i>XP</i>	✓	✓	✓	✓				✓		✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	
GRAU DE ATENDIMENTO DO NSI	A	-	A	-	A	-	A	-	NA	-	A	P	-	A	-	NA	-	A	-	A	-	A	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir são abordadas as percepções obtidas quanto à aderência das atividades dos ambientes estudados em relação aos RE do GRH.

O atendimento aos RE deste processo deve estar associado à forma estratégica e operacional dos recursos humanos do ambiente, dado que esse processo visa em linhas gerais à capacitação das equipes, a identificação do conhecimento de cada indivíduo e a disseminação do conhecimento dentro do local de trabalho. Nesta vertente, se faz necessário a definição de diretrizes organizacionais por parte da alta direção e o envolvimento da mesma.

No que versa as diretrizes, a Diretoria de Tecnologia da Powerlogic possui o Programa de Capacitação Continuada¹⁶, dado que o resultado esperado, o GRH 5, requer a definição de necessidades de treinamentos identificados pela organização. Este programa incorpora um conjunto de práticas padrões no processo produtivo dos projetos dessa diretoria, e estimula o uso de técnicas dos Métodos Ágeis (MA) para possibilitar uma formação continuada intrínseca ao dia a dia de trabalho das equipes.

Apesar da forma de tratamento dos recursos humanos pelo NSI ser diferente¹⁷ da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, quanto à necessidade dos treinamentos a serem realizados percebeu-se pontos em comum nas respostas do

¹⁶ Maiores detalhes podem ser obtidos no Apêndice E.

¹⁷ A diferença existente neste aspecto é devido ao fato do NSI, ser um projeto de pesquisa inserido no contexto acadêmico. Os recursos humanos deste núcleo são formados por um grupo de professores e alunos bolsistas. Diferente de uma organização não é possível ter dentro deste núcleo: promoções, planos de cargos e salários.

Coordenador do NSI e do Diretor Executivo da Powerlogic, atribuídas para a **Q32** do Roteiro de Entrevista B (REB). Esses mencionam que treinamentos técnicos são conduzidos quando são percebidas as necessidades, buscando contemplar a cultura e motivação proporcionada pelos MA. Ao analisar as respostas atribuídas a essa questão e com base na revisão da literatura realizada previamente, percebeu-se que tanto o método *Scrum* quanto o *XP*, prevê na fase de planejamento das iterações que sejam identificadas as necessidades de treinamentos.

Outra característica identificada na Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, relacionada a recursos humanos é a utilização de uma Matriz de Habilidades, que é atualizada constantemente com as competências técnicas e *expertises* de cada membro. Logo, quando células de trabalho são formadas para um projeto, verifica-se antecipadamente nesta matriz a *expertise* de cada profissional.

As informações detalhadas dos mapeamentos realizados para verificar a aderência dos RE do processo AMP aos métodos utilizados nos ambientes estudados, bem como a descrição destes resultados podem ser consultados na Tabela F.8 do Apêndice F e Tabela G.8 do Apêndice G.

Por fim, outro processo do nível D é o de **Gerência de Reutilização (GRU)**, este trabalha com o conceito de “ativos reutilizáveis”, que consiste em artefatos produzidos que se deseja reutilizar, desde que os mesmos possam proporcionar retornos claros à produção em termos de padronização e produtividade. Este conceito se assemelha com a reutilização de produtos na manufatura industrial. Cabe ressaltar que o processo de GRU só é indicado para ser implementado em uma organização, se a mesma deseja atuar em uma mesma área de negócio. A Tabela 5.9 apresenta, de forma sintetizada, os métodos utilizados nos ambientes estudados que podem ser utilizados para atender aos RE do GRU. Detalhes dos mapeamentos realizados para este processo bem como a descrição de seus RE podem ser consultados na Tabela F.9 do Apêndice F e Tabela G.9 do Apêndice G.

Tabela 5.9- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao GRU

PROCESSO GRU										
MÉTODOS/AMBIENTES	RESULTADOS ESPERADOS									
	1		2		3		4		5	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Diretrizes		✓		✓		✓		✓		✓
Processos Tradicionais		✓		✓		✓		✓		✓
Princípios <i>Lean</i>										
<i>Scrum</i>										✓
<i>XP</i>										
GRAU DE ATENDIMENTO DO NSI	NA	-	NA	-	NA	-	NA	-	NA	-

Fonte: Elaborado pelo autor

Apesar de alguns projetos do NSI apresentarem a mesma linha de pesquisa atuando em uma área de negócio específico, o mapeamento das atividades deste núcleo de pesquisa em relação aos RE do GRU indicou que as práticas executadas neste ambiente não apresentaram aderência ao processo de GRU. Este processo requer o gerenciamento e registro de ativos para serem reutilizados. Entretanto, o gerenciamento desses ativos não é executado no âmbito dos projetos NSI, pois até o momento da realização da pesquisa desta dissertação as atividades de gerenciamento de ativos de software não faziam parte dos objetivos e escopos dos projetos deste núcleo de pesquisa.

Quanto à Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, a mesma atua desenvolvendo softwares pertencentes a uma mesma área de negócio para diferentes clientes. Neste direcionamento, a empresa percebeu a necessidade de gerenciar os ativos reutilizáveis para maximizar a produtividade, e uma forma de tratar essa questão foi utilizar tecnologias específicas.

Como pode ser analisado na Tabela 5.9, os Resultados Esperados (RE) do GRU são atendidos pela Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, por meio de diretrizes, isto é, sistemas específicos definidos por essa diretoria que proporcionam o gerenciamento desses ativos e; utilização de técnicas de reutilização de software definidas na literatura dos processos tradicionais da Engenharia de Software (ES). A respeito da execução de atividades direcionadas à reutilização, a seguir é apresentado um trecho do comentário realizado pela Consultora da Powerlogic na **Q1** do Roteiro de Entrevista B (REB).

“[...] as atividades que visam à produção direcionada, a reutilização e o gerenciamento dos ativos reutilizáveis é independente do fluxo de produção ágil e tradicional. Até mesmo empresas orientadas por um modelo tradicional, apresentam dificuldades em trabalhar com a reutilização de software. Os métodos ágeis como o XP preveem que códigos fonte sejam melhorados¹⁸ constantemente, para que possam ser reutilizados.”

“Mas isso ainda não é reutilização! Apesar dessa cultura contribuir. As atividades direcionadas para reutilização dependem do objetivo da organização, como é o nosso caso. E é necessário utilizar algumas técnicas específicas definidas na literatura de reutilização e um apoio ferramental (sistemas) [...]”.

Com base no comentário da Consultora é possível afirmar que a cultura de produção dos Métodos Ágeis (MA) pode contribuir para o entendimento das vantagens da produção de software proporcionadas pela reutilização. Não obstante, nota-se que o fluxo de produção enxuto definido por estes métodos não possuem influências incisivas, em termos “estratégicos”, para atender os preceitos esperados pelo processo de GRU do MPS-SW.

5.2.4- MAPEAMENTO PARA O NÍVEL DE MATURIDADE D

No nível de maturidade D existem cinco processos, a saber: **Desenvolvimento de Requisitos (DRE), Planejamento e Construção do Produto (PCP), Integração do Produto (ITP), Verificação (VER) e Validação (VAL)**. Estes visam garantir que os processos produtivos organização estejam Largamente Definidos. Neste nível é exigida a execução de práticas da engenharia de produto para se produzir software. A seguir são apresentados os processos pertencentes a este nível e os métodos identificadas nos ambientes estudados que podem ser utilizados para atender ao propósito deste nível de maturidade.

O processo de **Desenvolvimento de Requisitos (DRE)** requer que procedimentos sejam definidos para atender os requisitos do cliente, tratando-os em termos técnicos para que os envolvidos no processo de produção possam entender os objetivos desses requisitos. Conforme demonstrado na Tabela 5.10, percebeu-se

¹⁸ Nesse ponto, a entrevistada refere-se ao processo de refatoração de código fonte proposto pelo método XP.

que os ambientes estudados utilizam práticas distintas em conjunto para garantir que os requisitos de software possam ser desenvolvidos de maneira concisa e atendendo aos desejos dos clientes.

Tabela 5.10- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao DRE

PROCESSO DRE																
MÉTODOS/AMBIENTES	RESULTADOS ESPERADOS															
	1		2		3		4		5		6		7		8	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Diretrizes	✓	✓				✓		✓				✓		✓	✓	✓
Processos Tradicionais					✓		✓		✓			✓		✓		
Princípios <i>Lean</i>																
<i>Scrum</i>		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
XP	✓	✓		✓		✓		✓			✓		✓		✓	
GRAU DE ATENDIMENTO DO NSI	A	-	A	-	A	-	A	-	AP	-	A	-	A	-	A	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dos oito resultados esperados do DRE, o NSI não atendeu o um (o quinto), visto que requer a definição evidenciada por meio de documentos técnicos das interfaces¹⁹ que deverão compor a arquitetura do software.

As informações obtidas por meio das entrevistas e dos mapeamentos realizados demonstram que além das diretrizes, isto é, sistemas específicos que são estabelecidos para apoiar no desenvolvimento de requisitos, e técnicas tradicionais caracterizadas através da realização de *brainstorming* com clientes, as práticas dos métodos *Scrum* e *XP* utilizadas nos ambientes estudados apresentam aderência aos propósitos do DRU.

Detalhes dos mapeamentos realizados nos ambientes estudados para verificar a aderência dos RE deste processo aos MA utilizados nos referidos ambientes bem como a descrição destes RE podem ser obtidos na Tabela F.10 do Apêndice F e Tabela G.10 do Apêndice G.

Os produtos de trabalho desenvolvidos pelo processo de DRE são podem ser utilizados como insumos para o processo de **Planejamento e Construção do Produto (PCP)**, no qual este tem como propósito a utilização de padrões de

¹⁹ O termo interface no desenvolvimento de software representa a forma de interação entre duas entidades lógicas da arquitetura do software.

arquiteturas de projetos de softwares na produção de software. Para isso, esse processo exige documentações técnicas dos padrões e das arquiteturas dos softwares produzidos pelo projeto visando acompanhar e rastrear a evolução do software. No entanto, destaca-se que a documentação técnica produzida pode ficar obsoleta com o passar do tempo, pois muitas vezes as mudanças ocorrem no software e a documentação não é atualizada. Tal fato implica em um esforço desnecessário que pode ser evitado utilizando-se atividades de Engenharia Reversa.

Tabela 5.11- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao PCP

PROCESSO PCP																	
MÉTODOS/AMBIENTES	RESULTADOS ESPERADOS																
	1		2		3		4		5		6		7		8		
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	
Diretrizes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓		✓	✓
Processos Tradicionais		✓		✓		✓		✓					✓	✓	✓	✓	✓
Princípios <i>Lean</i>	✓	✓		✓	✓												
<i>Scrum</i>					✓	✓									✓		
<i>XP</i>			✓		✓				✓		✓	✓	✓	✓		✓	
GRAU DE ATENDIMENTO DO NSI	AP	-	A	-	A	-	AP	-	A	-	A	-	AP	-	A	-	

Fonte: Elaborado pelo autor

Na Tabela 5.11 são apresentados de forma sintetizada os métodos utilizados nos ambientes estudados, no qual algumas das atividades destes podem contribuir para o atendimento dos RE do PCP. Os detalhes destas atividades e associação das mesmas ao atendimento dos RE deste processo, bem como a descrição destes resultados podem ser obtidos na Tabela F.11 do Apêndice F e Tabela G.11 do Apêndice G.

Por exigir os tipos de documentações técnicas mencionadas anteriormente, o mapeamento das atividades do NSI indicou que três Resultados Esperados (RE) do PCP foram classificados como Atendido Parcialmente (AP) em relação a estas atividades, dado que as atividades deste núcleo de pesquisa não contempla totalmente o desenvolvimento das documentações técnicas das arquiteturas dos softwares desenvolvidos, conforme exigidas pelo PCP.

Na resposta da Consultora da Powerlogic atribuída para a **Q26** do Roteiro de Entrevista A (Apêndice C), a mesma menciona que para analisar a viabilidade dos

requisitos e do projeto, antes de iniciar a produção algumas diretrizes e formalismos são realizados, por exemplo: estudos, projetos de arquiteturas do software, utilização de ferramentas tecnológicas adequadas e etc. Essas atividades são realizadas paralelamente a produção e ficam sob a responsabilidade dos próprios desenvolvedores, no entanto, sempre existe um responsável por acompanhar a execução das mesmas.

Com relação ao processo de **Integração do Produto (ITP)**, tem como propósito garantir que os componentes e diferentes partes do software sejam produzidas de forma integrada e de acordo com o projetado. A Tabela 5.12 apresenta dados dos mapeamentos realizados para verificar a aderência a esse processo.

Tabela 5.12- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao IPT

PROCESSO IPT																			
MÉTODOS/AMBIENTES	RESULTADOS ESPERADOS																		
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	
Diretrizes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Processos Tradicionais			✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓		✓			✓	
Princípios Lean																			
Scrum				✓				✓		✓									
XP	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
GRAU DE ATENDIMENTO DO NSI	AP	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dos nove RE do IPT, o Núcleo de Pesquisas em Sistemas em Informação (NSI) Atendeu Parcialmente (AP) a um, haja vista que esse resultado requer uma estratégia formal, isto é, documentos que especificam os procedimentos que serão/foram utilizados a para integração dos produtos de software. Identificou-se no mapeamento das atividades realizadas na Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, que para atender a este resultado esta diretoria trabalha baseando-se em um plano, no qual é especificado o momento em que as integrações devem ocorrer durante o desenvolvimento do produto de software no decorrer do projeto. Todavia, neste plano é definido que as integrações de produtos de software devem ocorrer diariamente e testes automatizados em todas as partes do software devem ser

executados constantemente, o que representa as características da produção enxuta da manufatura.

Para que essas integrações sejam efetuadas faz-se necessário que algumas diretrizes e processos tradicionais definidos pela Engenharia de Software (ES) sejam executados, por exemplo, o uso de técnicas e tecnologias que visam apoiar o gerenciamento dessas integrações.

São apresentados nas Tabelas F.12 e G.12 dos Apêndices F e G, respectivamente, as atividades executadas nos ambientes estudados e associação das mesmas ao atendimento dos RE do processo de IPT, bem como a descrição destes resultados.

O processo de **Verificação (VER)** tem o objetivo garantir que os produtos de trabalho atendam aos requisitos dos clientes, visando identificar anormalidades no produto e no processo.

Tabela 5.13- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao VER

PROCESSO VER												
MÉTODOS/AMBIENTES	RESULTADOS ESPERADOS											
	1		2		3		4		5		6	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Diretrizes	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Processos Tradicionais	✓				✓		✓	✓	✓		✓	
Princípios Lean											✓	✓
Scrum		✓		✓								✓
XP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
GRAU DE ATENDIMENTO DO NSI	A	-	AP	-	A	-	A	-	A	-	A	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dos seis Resultados Esperados (RE) do VER, um foi classificado como Atendido Parcialmente (AP) pelas atividades executadas no NSI. Mais uma vez essa lacuna está associada às atividades, no qual o segundo RE do VER requer que seja formalizada uma estratégia de verificação, definindo-se todos os itens de trabalho que devem verificados. Ressalta-se que, de acordo com o definido pelo fluxo de produção enxuta, todos os produtos de trabalho do NSI relacionados ao desenvolvimento de software, são estrategicamente inspecionados constantemente via testes automatizados, porém essas inspeções não são documentadas, haja vista que esses testes suprem a necessidade de uma documentação que contenha detalhes do que deve ser verificado e em qual momento. Os próprios códigos fontes

dos testes automatizados representam os documentos técnicos de estratégia de verificação.

Os dados da Tabela 5.13 e as repostas das questões atribuídas para as **Q32** e **Q33** do REA indicam que para atender aos resultados do VER algumas diretrizes são necessárias, como a definição de um apoio ferramental a ser utilizado e, a execução de algumas técnicas tradicionais de produção de software, por exemplo, execução de tipos distintos de testes de software.

Maiores informações a cerca dos mapeamentos realizados nos ambientes estudados para verificar a aderência das atividades executadas nestes ambientes aos RE do VER, bem como a descrição destes resultados podem ser obtidos na Tabela F.13 do Apêndice F e Tabela G.13 do Apêndice G.

O processo de **Validação (VAL)** tem como finalidade garantir que o software atende a necessidade de negócio do cliente e funcionará corretamente quando implantado na infraestrutura para qual foi projetado. A Tabela 5.14 apresenta dados dos mapeamentos realizados para verificar a aderência a esse processo, porém maiores informações desses mapeamentos podem ser consultadas nas Tabelas F.14 e G.14.

Tabela 5.14- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao VAL

PROCESSO VAL														
MÉTODOS/AMBIENTES	RESULTADOS ESPERADOS													
	1		2		3		4		5		6		7	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Diretrizes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
Processos Tradicionais		✓		✓										
Princípios <i>Lean</i>									✓		✓	✓		
<i>Scrum</i>		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
<i>XP</i>	✓		✓		✓		✓	✓	✓		✓		✓	
GRAU DE ATENDIMENTO DO NSI	A	-	AP	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

No mapeamento das atividades do NSI em relação ao processo de VAL, um RE foi classificado como AP, novamente esta lacuna está associada às documentações técnicas, haja vista que esse resultado requer o desenvolvimento de planos e que a execução de atividades de validação de produtos seja baseada nestes planos. Estes devem definir estratégias a serem consideradas durante o

processo de validação do software, tais como: cronograma, participantes, métodos a serem utilizados e etc.

Para atender ao RE, VAL 2, a Diretoria de Tecnologia da Powerlogic define pontos de controle marco, que são alinhados ao fluxo de produção definido pelo método *Scrum*, no qual as atividades de auditorias ocorrem ao final de uma iteração.

5.2.5- MAPEAMENTO PARA O NÍVEL DE MATURIDADE C

O nível de maturidade C visa atestar que os processos da organização encontram-se Definidos. Neste nível existem três processos inseridos em um contexto estratégico, a saber: **Gerência de Decisões (GDE)**, **Desenvolvimento para Reutilização (DRU)** e **Gerência de Risco (GRI)**.

O processo de **Gerência de Decisões (GDE)** visa que análises sejam conduzidas, para que se possam tomar algumas decisões, embasadas em critérios estabelecidos.

Tabela 5.15- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao GDE

PROCESSO GDE														
MÉTODOS/AMBIENTES	RESULTADOS ESPERADOS													
	1		2		3		4		5		6		7	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Diretrizes		✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Processos Tradicionais														
Princípios Lean			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Scrum														
XP			✓		✓									
GRAU DE ATENDIMENTO DO NSI	NA	-	A	-	A	-	A	-	A	-	A	-	AP	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados da Tabela 5.15 indicam que dentre os sete Resultados Esperados (RE) pelo processo de GDE, as práticas do NSI não atendeu (NA) a um destes, esse requer que diretrizes estejam documentadas para orientar tomada de decisões. Além disso, outro resultado foi classificado como Atendido Parcialmente (AP), dado que o mesmo requer que decisões a serem tomadas sejam baseadas na avaliação de alternativas e, que se tenham as evidências da avaliação dessas alternativas.

Conforme relato dos pesquisadores entrevistados do projeto BD, no fluxo de produção de software do NSI, as decisões técnicas são tomadas pelos

pesquisadores junto aos bolsistas no decorrer dos projetos de pesquisa. Quando necessário, estudos são realizados tanto pelos pesquisadores quanto pelos bolsistas buscando identificar soluções para um determinado problema em questão, no entanto o fluxo de trabalho dos projetos de pesquisa desse ambiente não preconiza a tomada de decisões baseadas em alternativas de soluções estabelecidas previamente.

Uma forma encontrada pela Diretoria de Tecnologia para atender a formalização de decisões conforme exigido pelo processo de GDE, foi o registro de problemas recorrentes²⁰ e das possíveis alternativas para os mesmos. Esse registro orienta a tomada de decisões com base em alternativas previamente definidas para um determinado problema. Para analisar as alternativas, é utilizado o ciclo de investigação IDEA que é embasado na filosofia de produção dos princípios *lean*.

As Tabelas F.15 e G.15 devem ser consultadas para maiores informações dos mapeamentos realizados nos ambientes estudados para verificar o atendimento das atividades executadas nos mesmos aos RE do GDE, bem como as descrições destes RE.

O processo de **Desenvolvimento para Reutilização (DRU)** tem como propósito identificar oportunidades de reutilização dentro do fluxo de produção da organização e, estabelecer programas de reutilização.

Tabela 5.16- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao DRU

PROCESSO DRU																			
MÉTODOS/AMBIENTES	RESULTADOS ESPERADOS																		
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	
Diretrizes	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓				✓		✓		✓	
Processos Tradicionais										✓		✓		✓		✓		✓	
Princípios <i>Lean</i>									✓	✓									
<i>Scrum</i>										✓									
<i>XP</i>			✓						✓	✓									
GRAU DE ATENDIMENTO DO NSI	A	-	AP	-	NA	-	NA	-	AP	-	NA	-	NA	-	NA	-	NA	-	

Fonte: Elaborado pelo autor

²⁰ Detalhes apresentado no Apêndice E.

A Tabela 5.16 apresenta os métodos identificados nos ambientes estudados, para que se possa atender ao propósito desse processo. Os detalhes podem ser consultados nas Tabelas F.16 e G.16, respectivamente, nos Apêndices F e G.

Os resultados do mapeamento realizado entre as atividades identificadas no Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Informação (NSI) indicam que esse núcleo de pesquisa não atende a maioria de Resultados Esperados (RE) do processo de DRU, haja vista que a reutilização de software não é uma das atividades persistidas dentro dos projetos de pesquisa deste ambiente. Porém, ressalta-se que um dos RE desse processo, o DRU 1, foi classificado como Atendido (A). Esse resultado requer que sejam investigadas oportunidades de reutilização.

Neste direcionamento, identificou-se que o NSI atua em algumas linhas de pesquisa específicas como: meta-dados, arquitetura orientada a serviços e sistemas integrados de gestão empresarial. Dessa forma, o NSI incentiva a criação de projetos nessas mesmas linhas de pesquisa, fato que proporciona oportunidades de reutilização de produtos. Além disso, durante a execução do projeto Biblioteca Digital (BD), os produtos desenvolvidos em projetos de Iniciação Científica e trabalhos de conclusões de cursos orientados por pesquisadores deste núcleo eram adaptados para serem utilizadas no projeto BD. Essas ações foram consideradas por essa dissertação, como investigação de oportunidades de reutilização, sendo consideradas no mapeamento realizado.

Para atender a resultados do DRU, no qual as atividades do NSI não atenderam, a Diretoria de Tecnologia da Powerlogic adota os preceitos de processos definidos na Engenharia de Software (ES), que abordam técnicas a serem utilizadas para que se possa desenvolver software visando à reutilização. Além disso, sistemas específicos são utilizados, sendo considerados no mapeamento como diretrizes definidas pelo ambiente estudado.

O processo de **Gerência de Riscos (GRI)** visa identificar, tratar, analisar, monitorar e reduzir continuamente os riscos não somente a nível projetos da organização, mas sim de todo um departamento ou da organização. No nível de maturidade G, no processo de Gerenciamento de Projetos (GPR), existe a preocupação com riscos de projetos, no entanto não é exigido um plano técnico

para gerenciar e mitigar estes riscos, conforme requerido no nível de maturidade C.

Tabela 5.17- Métodos identificados nos mapeamentos para atender ao GRI

PROCESSO GRI																			
MÉTODOS/AMBIENTES	RESULTADOS ESPERADOS																		
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	
Diretrizes	✓	✓		✓		✓		✓		✓				✓	✓		✓		✓
Processos Tradicionais																			
Princípios <i>Lean</i>														✓					
<i>Scrum</i>		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓				✓			✓		✓
<i>XP</i>			✓		✓		✓							✓		✓			✓
GRAU DE ATENDIMENTO DO NSI	AP	-	A	-	A	-	AP	-	A	-	NA	-	A	-	AP	-	A	-	

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Tabela 5.17 apresenta os métodos identificados nos ambientes estudados, para que se possa atender ao propósito desse processo.

Dentre os nove RE pelo processo de GRI, o mapeamento indicou que as atividades do NSI não atendeu a um desses (GRI 6), uma vez que o mesmo requer a definição de planos de riscos. E de acordo com o processo do NSI, os riscos são tratados através da priorização de estórias, isto é, os pequenos lotes de trabalho.

Com o escopo de trabalho priorizado, menor é a probabilidade de se ter riscos. De acordo com o relato do Pesquisador Gerente do projeto BD, ao longo da execução deste projeto as tarefas foram priorizadas para evitar riscos, e o tratamento de impedimentos era discutido constantemente a cada iteração semanal.

Ainda sobre o grau de atendimento do fluxo de produção do NSI aos RE do GRI, os RE GRI 1, GRI 4 e GRI 8 foram considerados Parcialmente Atendidos (AP), em relação às atividades executadas neste núcleo de pesquisa. Esse grau de atendimento se deve ao fato de que esses resultados requerem a análise de riscos, bem como a definição evidenciada por meio de documentos da aplicação de recursos para o monitoramento dos mesmos.

Entretanto, os Métodos Ágeis (MA) utilizados no NSI, seguindo preceitos de um modelo de produção enxuta, preveem em seu fluxo de produção o

monitoramento contínuo de riscos e que recursos sejam aplicados para mitigá-los. No entanto, não foram percebidas nas atividades deste núcleo de pesquisa, evidências diretas que devem ser comprovadas por meio do registro dessas atividades em um plano técnico como requerido pelo processo GRI.

Para atender aos RE do GRI, a Diretoria de Tecnologia da Powerlogic registra todos os impedimentos identificados pela equipe durante as iterações, e quais foram às decisões definidas nessas reuniões que visam mitigar os impedimentos e riscos identificados. Esses registros são realizados em formulários eletrônicos do sistema *eCompany Process* utilizado por esta diretoria, e/ou em quadros *Agile Radiators* que ficam fixados nos ambientes de trabalho das equipes para que todos tenham conhecimento dos impedimentos que podem ocasionar riscos. Além disso, fotografias são tiradas dos quadros *Agile Radiators*.

5.3- CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE ADERÊNCIA DO MODELO DE PRODUÇÃO DO NSI AOS PROCESSOS DO MPS-SW

Nas Seções anteriores deste Capítulo foram apresentadas quais métodos/técnicas dos ambientes estudados podem ser associados para atender aos Resultados Esperados (RE) de cada processo do modelo de MPS-SW e, a influência das abordagens enxutas utilizadas por estes ambientes em relação aos processos do referido modelo. Em particular para as atividades executadas no Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Informação (NSI) foi atribuído um grau de atendimento a cada Resultado Esperado (RE) dos processos do MPS-SW, analisados nesta pesquisa.

Nesta Seção é apresentado um panorama geral da classificação do modelo de produção enxuta do NSI aos processos do MPS-SW. Nesta vertente, é realizada uma discussão generalizada a respeito da aderência de um modelo de produção dos ambientes estudados aos processos do MPS.BR, ou seja, dos estudos de caso realizados nesta dissertação.

Legenda do Grau de Aderência aos processos:

- **TA**- Totalmente Aderente; **LA**- Largamente Aderente; **PA**- Parcialmente Aderente; **MA**- Minimamente Aderente; **NA**- Aderente; (vide 4.6).

Tabela 5.18- Aderência Geral do Modelo de Produção do NSI x Processos do MPS-SW

Nível de Maturidade	Processos MPS-SW	QTD de RE do Processo	% A	% AP	%NA	Grau de Aderência
G	GPR	22*	81,8	18,2	0,0	LA
	GRE	5	100,0	0,0	0,0	TA
F	GQA	4	75,0	25,0	0,0	LA
	GCO	7	100,0	0,0	0,0	TA
	MED	7	57,1	42,9	0,0	PA
E	AMP	10	30,0	60,0	10,0	MA
	DFP	8	0,0	75,0	25,0	MA
	GRH	11	72,7	18,2	18,2	LA
	GRU	5	0,0	0,0	100,0	NA
D	DRE	8	87,5	12,5	0,0	LA
	ITP	9	88,9	11,1	0,0	LA
	PCP	8	62,5	37,5	0,0	PA
	VAL	7	85,7	14,3	0,0	LA
	VER	6	83,3	33,3	0,0	LA
C	DRU	9	11,1	11,1	77,8	MA
	GDE	7	71,4	14,3	14,3	LA
	GRI	9	55,6	22,2	22,2	PA

Fonte: Elaborado pelo autor.

* considerando a quantidade de resultados esperados que são adicionados no nível E.

Para os processos do MPS-SW, no qual o NSI obteve um baixo grau de aderência, é apresentado em linhas gerais como estes processos são atendidos pela Diretoria de Tecnologia da Powerlogic.

Os processos pertencentes ao nível de maturidade G foram classificados como **Largamente** e **Parcialmente Aderente** em relação ao modelo de produção enxuta do NSI, pois o modelo de produção deste núcleo de pesquisa possui práticas bem definidas que são aplicadas à gerência de planejamento, estimativas e escopo. Além disso, essas práticas definem papéis para que cada membro da equipe possa contribuir constantemente com o processo, estabelecendo os limites de atuação de cada um. Os dados dos mapeamentos indicam que para atendimento deste nível, a Diretoria de Tecnologia da Powerlogic utiliza as mesmas práticas dos MA utilizados pelo NSI, com poucas variações.

Com relação aos processos analisados do nível F, as práticas executadas no NSI foram classificadas como **Parcialmente Aderente** ao processo de Medição (MED), dado que este exige que se tenha uma base histórica de dados analisados. Visando atender totalmente este processo, a Diretoria de Tecnologia da Powerlogic

mantém uma base histórica dos dados mensurados visando evidenciar as atividades de medições, e atribui a cada membro das equipes a responsabilidade para acompanhar e monitorar o processo de produção. Entretanto, apesar de todos possuírem responsabilidades para realizar atividades de medições, tanto nos produtos quanto no processo produtivo, um integrante de cada projeto é designado para acompanhar e monitorar a realização das atividades desse porte.

Ressalta-se que no projeto investigado no NSI, Biblioteca Digital (BD), notou-se nos relatos dos entrevistados, que várias atividades de medições foram realizadas para mensurar a qualidade do produto e processo, porém a classificação da aderência como Parcialmente Aderente (PA) está associada à falta de evidências, que são requeridas pelo MPS-SW.

De forma generalizada, os dados dos mapeamentos demonstram que as atividades identificadas no processo de produção do NSI, apresentaram um baixo grau de aderência em relação aos processos pertencentes ao nível de maturidade E. Os motivos que justificam esse baixo grau de aderência é devido às exigências: documentação de fluxo dos processos utilizados e execução de atividades direcionadas para a reutilização de software.

Deve-se deixar claro que no nível de maturidade E, observa-se uma cobrança excessiva de documentação dos processos que são utilizados durante as fases da produção de software. Sob a ótica da Produção Enxuta (PE), essa documentação excessiva é considerada desperdício, pois constantemente tendem a ficar desatualizada. Uma forma encontrada pela Diretoria de Tecnologia da Powerlogic para atender esse nível de maturidade foi criar uma arquitetura documentando um fluxo de produção padrão, de acordo com as práticas e técnicas dos Métodos Ágeis (MA) utilizados, e atualizando essa arquitetura somente de acordo com a necessidade percebida.

Com base no comentário realizado pela Consultora da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, na **Q39** Roteiro de Entrevista B (REB), pode-se inferir que não se deve encantar pela “beleza” de um processo do modelo MPS-SW e buscar atendê-lo devido a esta beleza, mas sim, tentar encontrar um equilíbrio dentro da linha de produção para alinhar as exigências dos processos deste modelo de maturidade ao fluxo de produção da empresa. Devem-se buscar formas alternativas para documentar processos de forma ágil, com o intuito de não perder muito tempo documentando.

Quanto a processo do MPS-SW do nível E, que visa a Gerência de Reutilização de software, as atividades do NSI também apresentaram um baixo grau de aderência (**Não Aderente**) a este processo, dado que durante a execução do projeto investigado no NSI, Biblioteca Digital (BD), nenhuma atividade foi executada com uma finalidade específica direcionada a reutilização, haja vista que esse não era um dos objetivos do projeto. Os dados obtidos demonstram que para atender aos propósitos desse processo, os projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic utilizam técnicas específicas direcionadas para a reutilização de software que independe de um modelo de produção enxuta de software ou tradicional.

Com relação ao nível de maturidade D, o NSI apresentou um grau de aderência considerável aos processos deste nível, conforme pode ser consultado na Tabela 5.18. Os processos deste nível foram classificados por esta pesquisa como **Largamente Aderente** e **Parcialmente Aderente** às atividades executados neste núcleo de pesquisa. O modelo de produção desse núcleo de pesquisa com atividades orientadas a testes, desenvolvimento de requisitos em pequenas etapas, realização de verificações e validações constante nos produtos, alinha-se aos propósitos dos processos pertencentes ao nível D do MPS-SW.

Porém, no nível de maturidade D alguns modelos de arquitetura do software (representações esquemáticas) e planos são requeridos, não sendo realizados pelo NSI. Nesse sentido, no fluxo de produção da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, inicialmente rascunhos de modelos arquiteturais são desenvolvidos durante a fase de desenvolvimento e, posteriormente em um estado do software mais estável, esses modelos são efetivamente desenvolvidos, em algumas ocasiões são obtidos através de um processo de engenharia reversa do código fonte.

Quanto à aderência aos processos do nível de maturidade C, o processo de Desenvolvimento para Reutilização (DRU) foi classificado como **Minimamente Aderente** em relação às práticas executadas no NSI, pois conforme relato dos entrevistados deste núcleo, a reutilização não é uma das práticas persistidas neste ambiente de pesquisa. Como mencionado na Seção 5.2.5, a execução de atividades executadas pelos projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic direcionadas para reutilização de software, é independente do modo de produção tradicional ou enxuto, necessitam da aplicação de técnicas e tecnologias específicas.

Os resultados do mapeamento para o nível C demonstram que as atividades preconizadas pelos MA utilizados nos ambientes estudados alinham-se aos

propósitos dos processos de Gerência de Riscos (GRI) e Gerência de Decisões (GDE). Esses processos foram classificados, respectivamente, **como Largamente Aderente e Parcialmente Aderente**.

Com relação ao gerenciamento dos riscos, os valores e práticas dos Métodos Ágeis (MA) empregados na produção de software dos ambientes investigados: (I) ajudam a gerenciar e mitigar os riscos; (II) o *feedback* constante dos clientes possibilita a identificação de erros e funcionalidades desenvolvidas, que não atendem às expectativas dos clientes; (III) o planejamento realizado em pequenas iterações ajuda a controlar os riscos de escopos e prazos e; (IV) reuniões constantes de acompanhamento das atividades possibilitam identificar potencialidades de riscos e, a atuação da equipe para minimizar as consequências que estes riscos podem ocasionar.

Além disso, os MA utilizados nos ambientes estudados contribuem para a tomada de decisão, proporcionando autonomia as equipes técnicas para realizar e investigar soluções para um dado problema encontrado. No entanto, tanto no processo de GRI quanto de GDE, algumas formalizações são requeridas, por exemplo, a definição de um plano de risco, o registro de problemas e as possíveis soluções.

Para atender completamente ao GRI, recomenda-se como praticado nos projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, isto é, a cada impedimento identificado durante as iterações do projeto deve ser registrado quais foram às ações definidas para resolver esses impedimentos e os responsáveis por executá-las. Como mencionado pela Consultora da Powerlogic, impedimentos identificados e a definição dos responsáveis por agir em relação a estes podem ficar expostos em quadro *Agile Radiator*, e também serem registrados em plano de acompanhamento.

Destaca-se que a identificação de impedimentos durante uma iteração e o direcionamento de esforços para eliminá-los, é aconselhada pelos Métodos Ágeis (MA), entretanto talvez a forma de evidenciar essas atividades não totalmente explícitas.

5.4- PERCEPÇÕES OBTIDAS DA ADERÊNCIA DO MODELO DE PRODUÇÃO ENXUTA DOS ESTUDOS DE CASO EM RELAÇÃO AOS PROCESSOS DO MPS-SW

Buscando analisar a influência das práticas preconizadas pelas abordagens enxutas utilizadas nos ambientes estudados, no qual estas podem contribuir para o atendimento dos RE dos processos do MPS-SW, buscou-se quantificar a contribuição de cada abordagem enxuta (*Scrum*, *XP* e *princípios lean*). Essa quantificação foi obtida a partir das tabelas dos mapeamentos realizados para cada processo apresentados anteriormente. As Figuras 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5 demonstram a quantificação realizada. Essa quantificação representa a soma do número de vezes que identificou-se, nos dois ambientes investigados, práticas e atividade de um determinado método usado nestes ambientes que se aderem aos RE de um processo do MPS-SW, em questão.

Baseando-se nos relatos das entrevistas e em função da quantificação do alinhamento das atividades dos Métodos Ágeis (MA) identificadas nos mapeamentos para atendimento dos processos pertencentes aos níveis de maturidade G, F, E, D e C foi possível traçar algumas percepções (**P**) que são apresentadas a seguir.

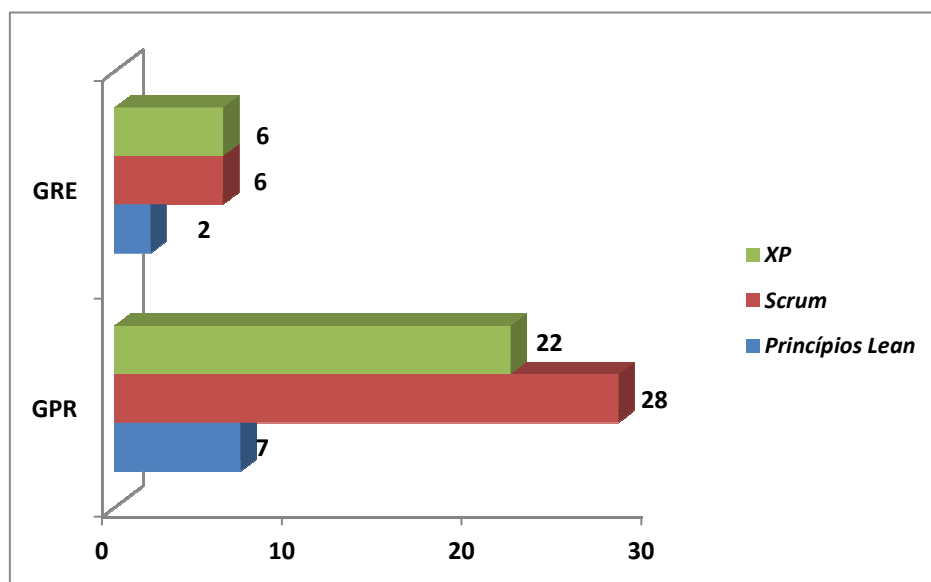


Figura 5.1- Influência das abordagens enxutas utilizadas para atendimentos dos processos do Nível G

Fonte: Elaborado pelo autor

- **P.1:** Como apresentado na Figura 5.1, os dados das Tabelas 5.1 e 5.2 demonstram que as práticas definidas pelo fluxo de produção do método *Scrum* apresentam-se mais aderentes para atendimento dos processos pertencentes ao nível de

maturidade G. De acordo com o resultado dos mapeamentos para este nível, práticas e atividades executadas nos ambientes investigados segundo os preceitos definidos pelo *Scrum* foram associadas vinte e duas vezes para atender aos Resultados Esperados (RE) do GPR e seis vezes para o GRE, apresentando uma maior aderência em relação aos demais métodos enxutos utilizados nestes ambientes.

- **P.2:** Foi possível notar também que método *eXtreming Programming (XP)* também apresenta uma influência significativa para aderência aos processos do nível de maturidade G (vide Figura 5.1).

- **P.3:** Quanto às práticas preconizadas por princípios *lean* utilizadas explicitamente nos ambientes estudados e, que são apontadas no mapeamento como aderentes aos processos GPR e GRE, destacam-se: o uso de radiadores de informações e; a participação dos desenvolvedores para realizar estimativas. Nos dois estudos de caso realizados, identificou-se que as estimativas de trabalho são realizadas em “parceria” com a equipe técnica e não somente pela gerência dos projetos, conforme realizado no gerenciamento de projetos que segue um fluxo de produção funcional.

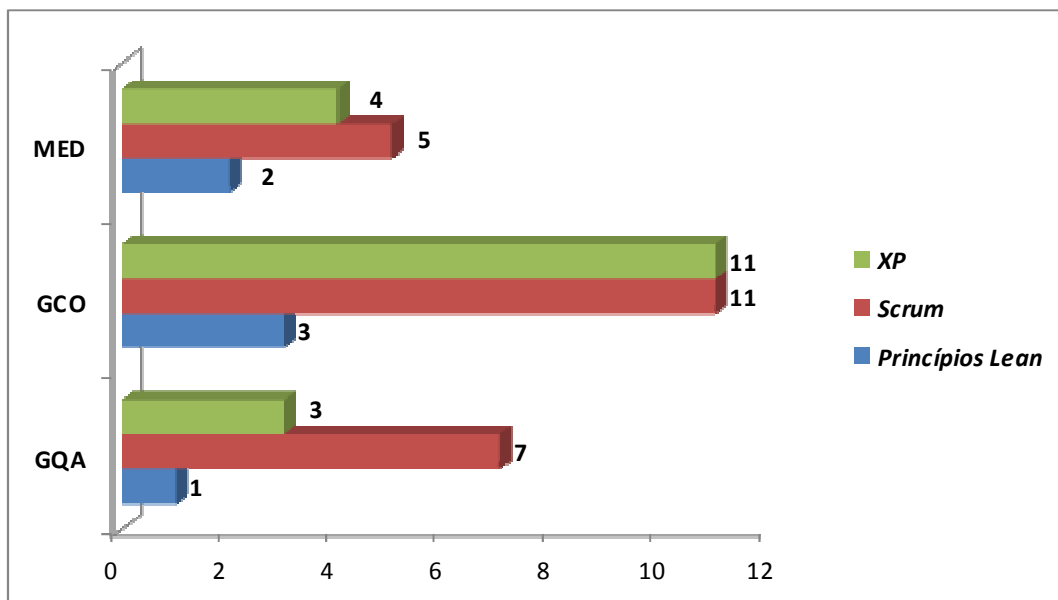


Figura 5.2- Influência das abordagens enxutas utilizadas para atendimentos dos processos do Nível F

Fonte: Elaborado pelo autor.

- **P.4:** Os dados dos mapeamentos demonstram que os fluxos de produção dos ambientes estudados seguindo preceitos dos métodos *Scrum* e *XP* contribuem para atendimento do processo de Medição (MED), ambos possuem aproximadamente, a

mesma influência para aderência aos RE do MED. O mesmo pode ser observado para o processo de Gerência de Configuração (GCO).

- **P.5:** O *Scrum* mostrou-se mais aderente aos RE do processo de GQA, uma vez que a qualidade dos produtos desenvolvidos pelos ambientes estudados é avaliada em relação aos artefatos (estórias, temas e épicos)²¹ definidos por este método. Entretanto, ressalta-se a utilização das práticas de testes automatizados (TDD) e; o desenvolvimento e revisão por pares que também apresentou aderência aos propósitos do processo de GQA, sendo estas práticas pertencentes ao cerne do método *XP*. Os gráficos da Figura 5.2 sintetiza esta percepção.

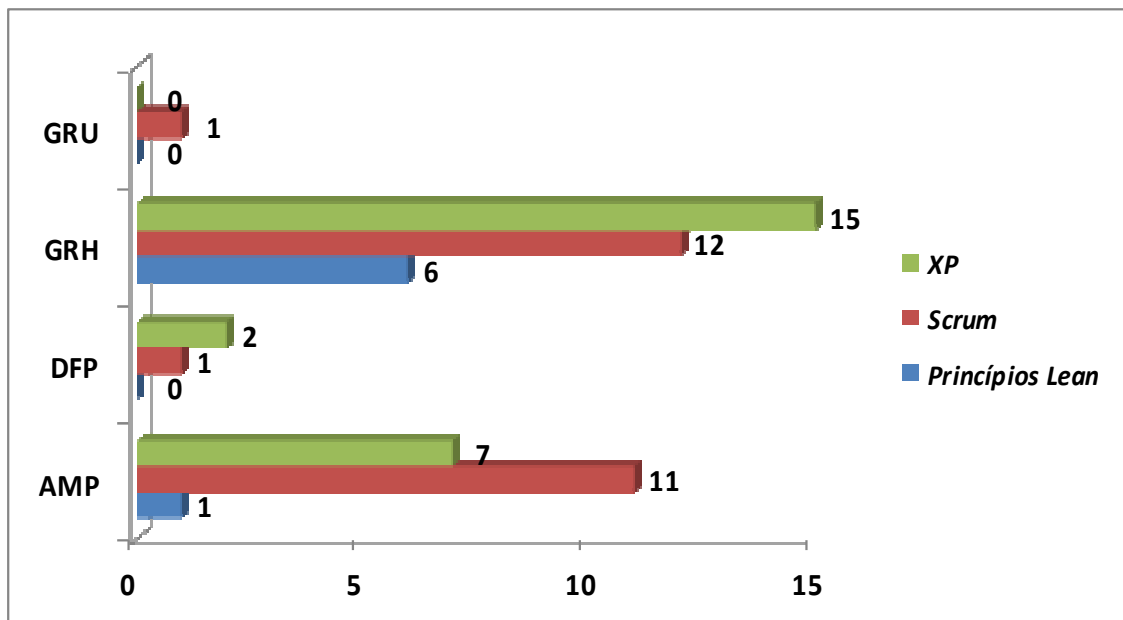


Figura 5.3- Influência das abordagens enxutas utilizadas para atendimentos dos processos do Nível E

Fonte: Elaborado pelo autor.

- **P.6:** De acordo com análises realizadas nas respostas dos entrevistados para a **Q32** do REB, percebeu-se que os preceitos dos métodos *Scrum* e *XP* podem influenciar para atendimento aos Resultados Esperados (RE) do processo de GRH, haja vista que esses métodos estimulam a capacitação da equipe. O gráfico da Figura 5.3 ajuda a reforçar esta percepção obtida na análise quantitativa do mapeamento.

- **P.7:** Nas respostas dos entrevistados atribuídas para a **Q36** do REB foi possível denotar influências significativas dos princípios e técnicas do *lean*, no qual os

²¹ Representam uma forma de definir os requisitos dos clientes, no contexto do método *Scrum*.

entrevistados mencionam que o conhecimento dos recursos humanos é proporcionado por meio da comunicação tácita e trabalho coletivo dentro dos ambientes investigados. Tal percepção pode ser confirmada por meio da análise quantitativa do mapeamento, no qual foram identificadas no mapeamento práticas do *lean* executadas nos ambientes investigados que atendem a propósitos do processo de GRH do MPS-SW.

- **P.8:** Conforme pode ser observado no gráfico da Figura 5.2, as atividades executadas no contexto dos Métodos Ágeis (MA) utilizados nos dois ambientes não são influentes para aderência aos processos GRU e DFP. Para atender aos RE destes processos a Diretoria de Tecnologia da Powerlogic recorre à condução de algumas atividades formais, conforme requerido pelos referidos processos.

P.9: As práticas do *Scrum*- mais utilizadas pela Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e, do *XP*- mais utilizado pelo NSI, apresentam influências significativas que podem aderir ao propósito do processo AMP. Tal fato pode ser confirmado por meio das respostas atribuídas para as **Q17** e **Q20** do REB, nas quais são mencionadas a realização de reuniões de retrospectivas de trabalho - definida pelo *Scrum* e, a utilização de produção de software orientado a testes automatizados - definidos pelo *XP*. Estas atividades visam melhorar e avaliar a qualidade do processo. Essa percepção também foi apontada no gráfico da Figura 5.3.

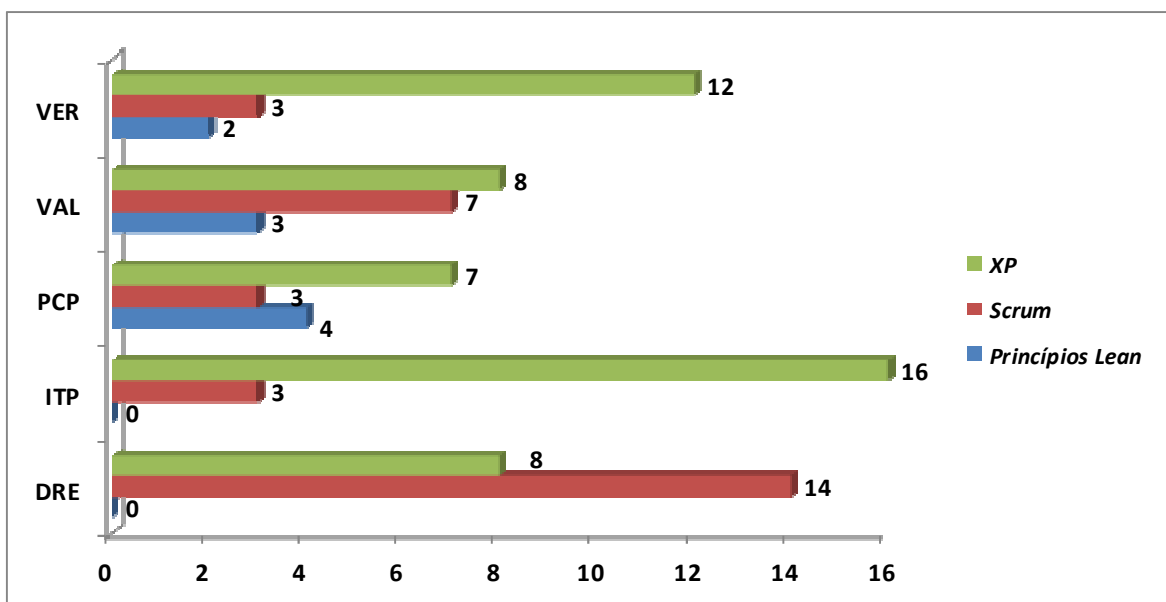


Figura 5.4- Influência das práticas dos métodos para atendimentos dos processos do Nível D
Fonte: Elaborado pelo autor.

P.10: De acordo com o gráfico da Figura 5.4, as atividades executadas de acordo com o fluxo de trabalho do *Scrum* apresentaram uma influência significativa que contribuem ao atendimento dos Resultados Esperados (RE) do DRE, pois o desenvolvimento de requisitos nos ambientes estudados segue os preceitos da representação de requisitos no formato de temas épicos e histórias, estando à execução destas atividades em consonância com o definido pelo fluxo de produção do *Scrum*. As respostas atribuídas às questões **Q19**, **Q20** e **Q21** do REA, que podem ser consultadas no Apêndice C, confirmam esta percepção.

P.11: Através da Figura 5.4 denota-se que, as atividades definidas no cerne do método *XP* apresentaram uma maior influência para atendimento aos propósitos dos processos IPT, PCP, VAL, VER. Essas atividades estão associadas à produção de software, orientada a testes e realização de inspeções por meio de técnicas de testes automatizados. As respostas atribuídas às questões **Q26**, **Q27**, **Q31**, **Q32** e **Q33** do REA reforçam a confirmação desta percepção.

P.12: Por meio da Figura 5.4 e dos relatos dos entrevistados, notou-se também a influência de princípios *lean* nos mapeamentos das práticas dos ambientes estudados em relação aos processos PCP, VAL e VER, sendo estes princípios: o uso do ciclo de investigação IDEA²² para planejamento do produto; o uso de radiadores de informações para deixar visíveis os produtos de trabalho que devem ser validados e; inspeções realizadas precocemente para identificar anormalidades.

²² A utilização do ciclo IDEA neste ambiente pode ser consultada no Apêndice E.

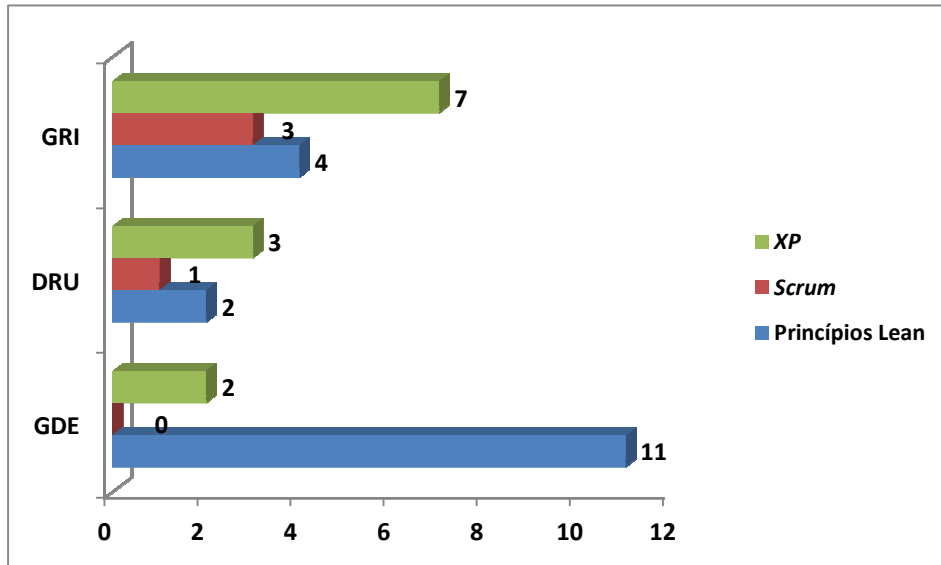


Figura 5.5- Influência das práticas dos métodos para atendimentos dos processos do Nível C
Fonte: Elaborado pelo autor.

P.13: Como pode ser observado no gráfico da Figura 5.5, as técnicas dos princípios *lean* utilizadas nos ambientes estudados, apresentaram aderência ao processo de GDE. Isso deve-se ao fato do uso do ciclo IDEA, que segue os preceitos *lean* pregando a liberdade de investigação e, o estudo por parte da equipe técnica para identificar soluções para um determinado problema. Essas são atividades frequentemente praticadas pela Diretoria de Tecnologia da Powerlogic para atender os RE do GDE. Dessa forma, pode-se dizer que os princípios *lean*, no que concerne à autonomia da equipe, contribuem para atingir os Resultados Esperados (RE) do processo de GDE. O comentário do Diretor Executivo da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic realizado na Q8 do REB confirma esta percepção.

P.14: Conforme pode ser observado no gráfico da Figura 5.5, os dados do mapeamento indicam que o método *Scrum* contribui significativamente para aderir-se aos RE do GRI. As práticas de priorização das histórias e redução de escopo definidas nesse método são as que mais contribuem para a prevenção dos riscos.

P.15: Ainda em relação ao processo de GRI, as práticas do método *XP*, principalmente o uso de testes automatizados e de integração contínua, também contribuem significativamente para atender ao propósito desse processo.

P.16: Os métodos *Scrum*, *XP* e técnicas da manufatura *lean* não apresentam influências significativas para atender aos RE do processo de DRU. Os dados

dos mapeamentos, realizados para este processo, e a sintetização dessas informações no gráfico da Figura 5.5 confirmam essa percepção.

Além das percepções apresentadas, uma atenção deve ser dada para um fato observado nos mapeamentos realizados. De forma generalizada, observou-se nos ambientes investigados a utilização de processos formais de acordo com os processos da Engenharia de Software (ES) tradicional com adaptações para o processo de produção de cada ambiente. E por consequência, observou-se uma influência significativa de atividades da ES tradicional durante os mapeamentos realizados entre as atividades do fluxo de produção de cada ambiente e os RE de um processo do MPS-SW em questão. Ou seja, pode-se dizer que os ambientes utilizam uma espécie de processo de produção híbrido, porém enxuto.

Esta mesma atenção deve ser dada à presença de várias diretrizes executadas nos ambientes estudados, cujas foram identificadas e associados no mapeamento aos RE dos processos analisados do MPS-SW. Por sua vez, estas estão associadas a planos técnicos, uso de ferramentas e sistemas automatizados definidos pelos ambientes estudados.

Capítulo 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Este Capítulo apresenta as principais conclusões obtidas na pesquisa realizada, bem como as contribuições, limitações e perspectivas futuras da mesma.

6.1- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação buscou analisar a aderência de um modelo de produção enxuta de software em relação a um modelo de certificação de processos de software, o modelo de MPS-SW. Portanto, dois roteiros de entrevista foram definidos para identificar as atividades de dois ambientes que desenvolvem software baseado nos moldes e princípios da produção enxuta, seguindo um fluxo de atividades preconizadas pelos Métodos Ágeis (MA): *Scrum* e *XP*.

Uma revisão da literatura foi realizada sobre o modelo de Produção Enxuta e MA utilizadas na produção de software, buscando assim, demonstrar as características, entender e identificar pontos em comuns nos valores destes. Além disso, apresentou-se um panorama geral das principais normas e modelos de certificação que visam à qualidade de software, enfatizando o modelo MPS-SW.

Através do estudo de caso realizado na Powerlogic, uma empresa certificada pelo programa MPS.BR, identificou-se em que aspectos um modelo de produção enxuta de software deve se adaptar para aderir aos propósitos de processos desse modelo.

O estudo de caso realizado no Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Informação (NSI) contribuiu para que o pesquisador pudesse verificar a aderência dos processos de produção de um ambiente que desenvolve software no contexto acadêmico, segundo os preceitos da produção enxuta, porém não sendo certificado pelo MPS.BR. Este estudo de caso demonstra as possíveis etapas da produção de software, nas quais haverá necessidade de adaptação do fluxo da produção, considerando empresas que utilizam modelo de produção enxuta e buscam certificação do modelo MPS-SW do programa MPS.BR.

A realização de entrevistas nestes dois ambientes como um dos procedimentos técnicos utilizados nesta dissertação permitiu coletar informações detalhadas sobre a aderência de um modelo de produção enxuta de software aos processos do MPS-SW, as quais não seriam acessíveis mediante a aplicação de outra técnica.

6.2- RESPONDENDO A PERGUNTA CHAVE E PRINCIPAIS CONCLUSÕES

Recuperando o raciocínio, o questionamento realizado na dissertação foi ***“Um modelo de produção enxuta de software pode ser aderente aos processos do modelo de maturidade MPS.BR?”***

Buscando responder a este questionamento, a pesquisa dessa dissertação buscou analisar o processo produtivo de dois ambientes que utilizam Métodos Ágeis (MA), sendo um destes certificado pelo programa MPS.BR e outro não, conforme mencionado.

Os roteiros de entrevistas utilizados mostraram-se eficientes para identificar as práticas executadas no processo produtivo desses dois ambientes e, discuti-las no contexto dos valores da produção enxuta evitando que os fluxos de produção destes ambientes fossem obtidos de forma intuitiva. Posteriormente, foi necessário compreender os resultados de cada processo do MPS-SW e verificar como as práticas executadas no processo de produção dos ambientes estudados se aderem ou podem ser aderir aos processos do MPS-SW.

Para este pesquisador, a convicção de que os objetivos desta dissertação foram alcançados deve ser atribuído ao conjunto do trabalho:

- identificação de princípios da PE e suas vantagens aplicadas ao desenvolvimento de software nos ambientes estudados por meio da utilização de MA;
- identificação de propósitos dos processos pertencentes aos níveis de maturidade do MPS-SW, analisados nesta pesquisa;
- identificação das principais dificuldades que podem ser encontradas por uma empresa que adota um processo de produção enxuta de software, que porventura, tente implantar processos do MPS-SW. Estas dificuldades foram identificadas no estudo de caso realizado no NSI;

- recomendações de como um fluxo de produção enxuta de software pode ser aderente aos processos do MPS-SW. Estas recomendações são realizadas através das adaptações realizadas pela Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, apresentadas nesta dissertação.

Apesar de algumas burocracias impostas por processos prescritivos do modelo MPS-SW e da falta de evidências claras da execução de atividades em um modelo de produção enxuta de software, os dados dos estudos de caso indicaram que um modelo de produção enxuta de software, orientado por Métodos Ágeis (MA), **PODE** ser aderente aos processos do modelo de MPS-SW.

Como pode ser observado nos mapeamentos realizados, existem ocasiões em que uma determinada prática executada no contexto da produção enxuta de software atende a vários Resultados Esperados (RE) de um determinado processo do modelo MPS-SW.

No entanto, observa-se que alguns processos do MPS-SW são muito rigorosos exigindo evidências de uma documentação excessiva que **NÃO AGREGA** diretamente valor à produção, sob a ótica da produção enxuta.

O modelo MPS-SW, assim como outros modelos de certificações que visam avaliar o desempenho do processo de produção, retratam a avaliação de um sistema produtivo realizada em um determinado intervalo de tempo e, quanto mais “completo” for esse mecanismo de avaliação, a burocracia será maior, mas tempo tende a demorar para ser refeito e ocorre poucas vezes, o que não é bom.

Portanto, para empresas de software que possuem um modelo de produção enxuta e desejam obter certificações do MPS-SW, algumas adaptações no fluxo de produção devem ser realizadas. Essas adaptações dependem das características, objetivos e necessidades de cada empresa.

Apesar de algumas empresas que utilizam um modelo de produção enxuta orientado por MA já estarem implantando processos do modelo MPS-SW, algumas impedâncias são discutidas, considerando estes como antagônicos.

Em qualquer área de conhecimento existem controvérsias, dado a variedade de informações que leva a existência de pontos de vista diferentes. Tratando-se do processo de produção e da qualidade de software, isso não é diferente. Existem várias técnicas, métodos, iniciativas e linhas de pesquisa neste campo de atuação direcionando para pontos de vistas diferentes, muitas vezes porque existem de fato,

porém muitos pontos de vistas são construídos a partir de uma primeira impressão e de “achismo”.

Na visão desta dissertação, os modelos e normas de certificação para o processo de software, especificamente o MPS-SW, devem preocupar-se cada vez mais com a realidade dos processos das empresas e tentar proporcionar um ponto de equilíbrio para cobrar as evidências, sem a necessidade de um esforço e investimento custoso e de uma comunicação centrada em documentos técnicos.

Apesar dos guias de implementação do MR-MPS-SW recomendar a utilização de algumas técnicas que só se alinham a um processo linear de produção de software, cabe ressaltar que, não é cobrado pelo modelo MPS-SW o uso de um fluxo de produção específico, muitas vezes esse é decorrente da cultura de quem tenta utilizá-lo. Além disso, esse modelo não diz como atender seus resultados, especifica o que deve ser atendido, ou seja, **O QUE FAZER**.

Nesse contexto, com base nos estudos de caso realizados acredita-se que métodos e técnicas de um modelo de produção enxuta de software são propensos a atender a propósitos de processos do modelo de maturidade MPS-SW, com menor custo, com um escopo flexível e apresentam estabilidade de **COMO FAZER** para otimizar os esforços necessários.

Nesta vertente, a respeito da afirmação realizada acima é possível afirmar que muitas vezes os MA são consideradas como ferramentas que apontam **COMO FAZER**, isto é, como executar as atividades e atingir aos propósitos desejados. Tal fato foi observado no estudo de caso realizado na Powerlogic Consultoria e Sistemas, dado que os MA são executados no fluxo de produção da referida empresa e, por consequência, são utilizados para otimizar o alcance da maturidade requerida pelo modelo MPS-SW. Da mesma forma, apesar do Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Informação (NSI) não possuir certificação, observou-se que neste ambiente os MA também são utilizadas como ferramentas que visam definir **COMO FAZER**, isto é, como executar as tarefas.

Portanto, cabe ressaltar que na Powerlogic a aplicação do modo de produção enxuta de software, por meio do uso de MA, é utilizada como uma ferramenta (**COMO FAZER**) aplicada na estrutura da melhoria de processos prescritivos do MPS-SW (**O QUE FAZER**). E pode-se dizer que no NSI o modo de produção enxuta de software também é mais utilizado no contexto de uma ferramenta, e não de uma estratégia.

Em seu trabalho, Santana (2012) ressalta que o negócio é a base para a melhoria do processo ágil, portanto também se deve levar a aplicação de processos enxutos aos níveis estratégicos da organização visando ser ter processos mais eficazes. Dessa forma, os MA deixam de ser considerados somente ferramentas e passam a estarem inseridos no contexto organizacional e, assim, um modelo de produção enxuta de produção de software torna-se mais propulsor para ser utilizado em conjunto com processos de modelos de qualidade.

A questão a ser “trabalhada” é encontrar um ponto de equilíbrio que proporcione a sinergia entre esses modos de produção. Entretanto para isso, ambas as partes terão que ceder e, para que estas atuem em conjunto é inevitável que se perca um pouco de agilidade e que se deve evidenciar mais.

6.3- CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

O Quadro 6.1 apresenta novamente a sintetização do quadro comparativo dos trabalhos relacionados a esta dissertação, apresentado no Capítulo 1, porém novas informações são adicionadas a este quadro. Estas informações referem-se aos critérios considerados na presente pesquisa.

Tabela 6.1- Comparação dos trabalhos relacionados com a pesquisa realizada

TRABALHOS	APLICADO A UM ESTUDO DE CASO	NÍVEIS DE MATURIDADE					ABORDAGENS ENXUTAS			
		G	F	E	D	C	S	X	L	O
Santos e Santos (2010)	Não	✓					✓			
Tavares (2013)	Sim	✓					✓			
Reis (2012)	Sim	✓	✓				✓	✓	✓	
Oliveira, Guimarães e Fonseca (2007)	Sim	✓	✓				✓	✓		
Santana, Timóteo e Vasconcelos (2006)	Não	✓	✓					✓		
Arimoto <i>et al.</i> (2009)	Não	✓	✓							
Santana (2012)	Sim	✓	✓				✓	✓		✓
Lopes (2012)	Sim	✓								✓
Jeronimo (2013)	Sim	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Fonte: Elaborada pelo autor.

Observa-se que em relação aos demais trabalhos, a presente pesquisa analisou a aderência entre os processos dos níveis de maturidade mais elevados do

MPS-SW e diferentes MA, haja vista não ter sido encontrado trabalhos que analisaram a aderência de processos enxutos de softwares em relação a estes níveis como pode ser observado na Tabela 6.1.

Considerando o objetivo geral desta dissertação e a análise dos resultados obtidos, algumas considerações podem ser realizadas conforme apresentado a seguir.

A revisão da literatura apresentada nesta dissertação demonstra que os MA utilizados no desenvolvimento de software apresentam características da Produção Enxuta (PE) corroborando com outros trabalhos acadêmicos e o fluxo de produção preconizado por estes métodos apresentam uma série de vantagens. Além disso, esta pesquisa apresentou um panorama dos modelos e normas de certificação de processos de software e os objetivos destes, que também proporcionam vantagens competitivas às organizações.

No contexto acadêmico, o maior ganho com a presente pesquisa pode ser atribuído com o arcabouço teórico que contribui: com a desmistificação de impedâncias, que persistem em uma discussão há mais de uma década entre a compatibilidade de processos enxutos de software e o modelo MPS-SW e; a análise entre a aderência do modelo de produção enxuta aos processos pertencentes aos níveis de maturidade D, E e C, não observados nos trabalhos pesquisados.

No contexto produtivo, através dos estudos de caso realizados, as empresas produtoras de software que desejam mesclar entre seu processo enxuto e processos certificados pelo MPS-SW ganham um conjunto de informações, cujas apresentam algumas dificuldades que estas empresas possam vir enfrentar e recomendações de como superá-las por meio da adaptação do processo produtivo. A partir destas informações, cada empresa pode desenvolver sua própria metodologia híbrida, de acordo com as estratégias dos profissionais envolvidos e da complexidade de cada projeto para aderir aos processos do MPS-SW utilizando um fluxo de produção enxuta de software.

Acredita-se que os roteiros de entrevistas elaborados nesta dissertação podem ser utilizados como *insights* para que empresas desenvolvedoras de software possam identificar as características de seus processos, e verificar a capacidade da aderência do seu fluxo de produção aos processos do modelo MPS-SW, pertencente ao programa MPS.BR.

6.4- LIMITAÇÕES DA METODOLOGIA E RESTRIÇÕES DA PESQUISA

Em termos metodológicos, pesquisas exploratórias realizadas por meio de estudos de caso apresentam limitações quanto à generalização dos resultados. Para tanto, buscou-se realizar um estudo de caso em dois ambientes para aumentar a credibilidade da pesquisa. O processo produtivo destes dois ambientes apresentaram poucas diferenças, mesmo que um está inserido no âmbito acadêmico e outro no ramo empresarial.

Devido à natureza desta pesquisa, qualitativa, a mesma apresenta percepções do pesquisador com base nos dados obtidos, que não são válidas estatisticamente e não podem ser generalizadas, entretanto trazem informações relevantes para o entendimento da aderência de um modelo de produção enxuta de software em relação aos processos do MPS-SW.

Mesmo com as limitações da metodologia, corroborando com Gil (2009) acredita-se que o caráter exploratório é justificado, pois é capaz de trazer informações relevantes do contexto, no qual ocorre o fenômeno estudado.

Com relação às restrições da execução da pesquisa, destacam a seguir algumas identificadas:

- Partindo do entendimento, que a Diretoria de Tecnologia da Powerlogic encontrava-se em altas demandas, demonstrando pouca disponibilidade para uma pesquisa acadêmica e que a mesma situa-se em uma cidade distante do pesquisador, o tempo estabelecido para a realização da entrevista não foi totalmente suficiente para conhecer previamente o seu processo. No entanto, a disponibilização de informações digitais do processo desta diretoria foi essencial para complementar a pesquisa;
- Observou-se que através de determinadas questões dos roteiros, as respostas de outras eram obtidas. Com isso, identificou-se que uma adequação nos roteiros de entrevistas pode ser realizada, para uso futuro.
- Durante a análise dos áudios das entrevistas, observou-se que algumas respostas não ficaram claras para o entendimento do pesquisador. Para um maior entendimento das mesmas: (a) nas entrevistas realizadas no NSI, o trabalho realizado por Carvalho Silva (2011) e Reis (2012) no mesmo projeto e mesmo ambiente, contribuiu com ricas informações que esclareceram dúvidas do pesquisador quanto ao processo de produção deste ambiente; (b) no caso da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, quando as respostas não

ficaram claras ao pesquisador estas foram esclarecidas por *e-mails* pela Consultora e Diretor Executivo dessa diretoria.

- Apesar dos ambientes estarem inseridos em contextos diferentes, como mencionado, os processos produtivos dos mesmos partilham de uma cultura similar com poucas variações, levando esta pesquisa a não realizar comparações diretas entre o fluxo de produção dos mesmos.

6.5- PERSPECTIVAS FUTURAS

Dentre as perspectivas futuras com o uso prático de um modelo de produção enxuta de software em empresas brasileiras, nota-se que ainda é um conceito novo que vem aos poucos ganhando espaço dentre as empresas produtoras de software que usam Métodos Ágeis (MA).

Neste cenário, fica como sugestão, verificar de forma mais ampla no meio produtivo a eficácia e aplicação de princípios e práticas da Produção Enxuta, que não são identificados no fluxo de produção dos MA.

Como limitação dessa dissertação fica a sugestão de estudar o modo de produção de software sobre a ótica de outros MA existentes, e verificar a aderência destes métodos aos processos do modelo MPS-SW.

Além disso, outras abordagens da indústria podem ser investigados visando identificar pontos de contribuição para um processo de certificação, como do MPS-SW. Ficam como sugestões de abordagens a serem estudadas: TOC (Teoria das Restrições) e Seis Sigma.

Observou-se que os processos do MPS-SW pertencente aos níveis de maturidade E e C são mais difícil de serem atingidos quando se utiliza um modelo de produção enxuta de software, visto que os processos destes níveis são centrados em planos e elaborações de documentações técnicas. Neste sentido, busca-se investigar com um maior rigor meios de flexibilizar a aderência entre estes níveis de maturidade e um modelo de produção enxuta de software.

Visando ampliar a confiabilidade dos dados obtidos nesta dissertação, visa futuramente tratar os resultados utilizando técnicas de mineração de dados. A mineração de dados será utilizado para verificar a influência das práticas dos MA utilizados pelos ambientes estudados em relação à aderência aos resultados esperados de cada processo do MPS.BR, considerado nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSSON, P.; SALO, O.; JUSSI, R.; WARSTA J. **Agile Software Development Methods: Review and Analysis**. VTT Publications, v. 478, p. 107, 2002.
- ANDERSON, D. J. **Kanban: Successful Evolutionary Change for your Technology Business**. Blue Hole Press, WA, Sequim, p. 262, 2010.
- ARIMOTO, M. M.; MURAKAMI, E.; DE CAMARGO, V. V.; CAGNIN, M. I. **Adherence Analysis of Agile Methods According to the MR-MPS Reference Model**. In: VIII Simpósio de Qualidade de Software, Ouro Preto - MG, 2009.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. **BNDES: novos critérios de classificação para empresas**. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/produtos/download/Circ011_10.pdf. Acesso em: 18 de Novembro de 2012.
- BECK, K; ANDRES, C. **Extreme Programming Explained**. Addison-Wesley, 2005.
- BERCZUCK, S. **Back to basics: the role of principles in success with and distributed scrum team**. In: AGILE CONFERENCE. Proceedings, IEEE Computer Society, p. 382-388, 2007.
- BEZERRA, W. S.; CONCEIÇÃO, C. A. **Utilização da metodologia ágil Extreme Programming (XP) como ferramenta de gestão: Um estudo de caso numa empresa do ramo de tecnologias e serviços**. Revista Científica da Escola de Gestão e Negócios, Ano 1, n. 2, p. 41-56, 2012.
- CARVALHO, B. V.; MELLO, C. H. **Aplicação do método Scrum no desenvolvimento de produtos de software em uma pequena empresa de base tecnológica**. Gestão da Produção, v. 19, n. 3, p. 557-573, 2012.
- CARVALHO, R. A.; MANHÃES, R.S.; CARVALHO E SILVA, F. L. **Introducing Business Language Driven Development**. Relatório Técnico. arXiv preprint arXiv:1011.2238, 2010.
- CARVALHO E SILVA, F. L.; MONERAT, G. M.; CARVALHO, R. A. **Automação na Produção de Software**. In: XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, São Carlos - SP, 2010.

- CARVALHO E SILVA, F. L. **Mapeamento e Aplicação da Produção Enxuta para o Processo de Desenvolvimento de Software**. 2011. 225 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF. Campos dos Goytacazes, 2011.
- CERDEIRAL, C. T. **Uma Abordagem para a Gerência e Avaliação de Projetos de Melhoria de Processos de Software do Ponto de Vista da Instituição de Consultoria**. 2008. 207 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro, 2008.
- CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. Edição Compacta, 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- COHN, M.; D. FORD. **Introducing an agile process to an organization**. IEEE Software, v. 36, n.8, p. 74-78, 2003.
- COLTRO, A. **Gestão da qualidade total e suas influências na competitividade**. Caderno de Pesquisas em Administração. São Paulo, v.1, n.1, 1996.
- CORTÊS, M. L.; CHIOSSI, T. C. **Modelos de Qualidade de Software**. 2. ed. Campinas: Unicamp, 2001.
- COSTA, T. M. **Melhoria Contínua de Processo de Software Utilizando a Teoria das Restrições**. 2012. 246 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2012.
- DAMM, W.; HUNGAR, H.; JOSKO, B.; PEIKENKAMP, T.; STIERAND, I. Using Contract-based component specifications for virtual integration testing and architecture design. In: **Design, Automation & Test in Europe Conference & Exhibition (2011)**, p. 1-6, IEEE, 2011.
- DEMIRORS, O.; DEMIRORS, E.; TARHAN, A., et al. **Tailoring ISO/IEC 12207 for instructional software development**. In: Euromicro Conference, 2000. Proceedings of the 26th, Maastricht, The Netherlands, v. 2, p. 300-307, 2000.
- EDWARDS, M. **Overhauling a failed project using out the box scrum**. IEE Computer Society, p. 413-416, 2008.
- GARVIN, D. A. **What does “Product Quality” really mean?** Sloan Management Review, Harvard University, p. 25-43, 1984.

- GIL, A.C. **Estudo de Caso**. São Paulo: Atlas, 2009.
- GODINHO FILHO, M. **Paradigmas estratégicos de gestão da manufatura: configuração, relações com o planejamento e controle da produção e estudo exploratório na indústria de calçados**. 2004. 267 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, São Carlos, 2004.
- GOLDENSON, D.; GIBSON, D. **Demonstrating the Impact and Benefits of CMMI: An Update and Preliminary Results**. Special Report CMU/SEI-2003-SR-009, Software Engineering Institute, 2003.
- GRUNBACHER, P. **A software assessment process for small software enterprises**. In: EUROMICRO 97. New Frontiers of Information Technology, Proceedings of the 23rd EUROMICRO Conference, p. 123-128, Budapest, Hungary, 1997.
- HANSEN, M. T.; BAGGESEN, H. **From cmmi and isolation to scrum, agile, lean and collaboration**. In: AGILE '09: Proceedings of the 2009 Agile Conference. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, p. 283–288, 2009.
- HERAS, I; CASADESÚS, M.; DICK, G. **ISO 9000 certification and the bottom line: a comparative study of the profitability of Basque region companies**. Managerial Auditing Journal, vol. 17, n. 1/2, p. 72-78, 2002.
- HIBBS, C., JEWETT, S., SULLIVAN, M. **The Art of Lean Software Development: A Practical and Incremental Approach**. O'Reilly Media, 2009.
- HIGHSMITH, J. **Agile Software Development Ecosystem**. Addison Wesley Professional, 1 ed, p. 448, 2002.
- HINES, P., HOLWEG, M., RICH, N. **Learning to involve: a review of contemporary lean thinking**. International Journal of Operations and Production Management, v. 24, n. 10, p. 994-1011, 2004.
- HUMPHREY, W. S. **Characterizing the software process: A maturity framework**. IEEE Computer Society, Los Alamitos, CA, USA, v. 5, p. 73-79, 1988.
- ISO/IEC-International Organization for Standardization/ International Electrotechnical Commission. **ISO/IEC 15504-2: Information Technology - Process Assessment – Part 2 - Performing an Assessment**. Geneve: ISO, 2003.

- ISO/IEC- International Organization for Standardization/ International Electrotechnical Commission. **ISO/IEC 12207 Systems and software engineering– Software life cycle processes**. Geneve: ISO, 2008.
- IT WEB. **Softwares movimentam US\$ 15 bi no Brasil em 2008**. Disponível em: < <http://itweb.com.br/34244/software-movimentam-us-15-bi-no-brasil-em-2008/>>. Acesso em: 13 de Novembro de 2012.
- JALALI, S.; WOHLIN, C. **Agile practices in global software engineering – a systematic map**. IEEE Computer Society, p. 45-54, 2010.
- JEFFRIES, R.; MELNIK, G. **TDD: The art of fearless programming**. IEEE Software, v. 24, n. 3, p. 24 -30, 2007.
- JERONIMO JUNIOR, H.; CARVALHO, R. A. **Análise e Viabilidade de Aplicação do Pensamento Enxuto para Atender os Processos de Produção de Software do Modelo de Maturidade MPS.BR**. In: XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Bento Gonçalves - RS, 2012.
- JERONIMO JUNIOR, H.; REIS, M. S.; CARVALHO, R. A. **Mapeamento da Produção Enxuta de Software em Relação ao Processo de Gerência de Projetos do Modelo de Maturidade MPS.BR**. In: XIX Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru - SP, 2012.
- KATAYAMA, E. T. **A contribuição da indústria da manufatura na indústria de software**. 2012. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) - Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, 2012.
- KNIBERG, H., SKARIN, M. **Kanban e Scrum – Obtendo o melhor de ambos**. E-book disponível em: < <http://www.infoq.com/br/minibooks/kanban-scrum-minibook>>. 2009. Acesso em: 20 de Agosto de 2012.
- KOSCIANSKI A, S.; SOARES, M, S. **Qualidade de Software**. Novatec, 2006.
- LADAS, C. **Scrumban-ensaios sobre sistemas kanban para desenvolvimento de software magro**. Imprensa Cooperandi Modus, 2009.
- LAGE JUNIOR, M.; GODINHO FILHO, M. **Variations of the kanban systems: Literature review and classification**. International of Production Economics, v.125, n. 1, p. 13-21, 2010.

- LIKER, J. K. **O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre, 2005.
- LOPES, M. B. Utilização da Metodologia DMAIC como suporte à implementação do processo de Gerência de Projetos do MPS.BR. 2012. 53 f. Especialização (Especialização em Análise, Projeto e Gerência de Sistemas de Informação), Campos dos Goytacazes, Instituto Federal Fluminense Campus-Centro, Rio de Janeiro, 2012.
- MARÇAL, A. S. C.; et. al. **Blending Scrum practices and CMMI project management process areas**. Innovations in Systems and Software Engineering, v.4, n. 1, p. 17-29, 2008.
- MARÇAL, A. S. C; BEZERRA, C. I. M.; COELHO, C., et al. **Uso de Práticas Ágeis para Alcançar o CMMI 5: Uma abordagem inovadora**. In: IX Simpósio de Qualidade de Software, Belém - PA, 2010.
- MACHADO, A. G. C.; MORAES, W. F. A. **Da produção em massa à customização em massa: sustentando a liderança na fabricação de motores elétricos**. CADERNOS EBAPE.BR, v. 7, n. 4, 2009.
- MACHADO, C.F.; DE OLIVEIRA, L.C.; FERNANDES, R.A. **Experience reportrestructure of processes based on ISO/IEC 12207 and SW-CMM in CELEPAR**. In: Software Engineering Standards. Proceedings. Fourth IEEE International Symposium and Forum on, p. 82-87, Curitiba, 1999.
- MANHÃES, R. S. **Behaviour-Driven Development: Uma Abordagem Ágil para Engenharia de Software**. 2010. Monografia (Pós Graduação em Engenharia de Sistemas) – ESAB, Vila Velha, 2010.
- MANN, C.; MAURER, F. **A case study on the impact of Scrum on overtime and customer satisfaction**. In: AGILE DEVELOPMENT CONFERENCE. Proceedings, IEEE Computer Society, p. 70-79, 2005.
- MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6 ed., São Paulo: Atlas, 2006.
- MARTINS, G. A. **Estudo de Caso: Uma Estratégia de Pesquisa**. 2 ed., São Paulo: Atlas, 2008.

- MCT- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Porte das Organizações**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 16 de Agosto de 2012.
- MINICUCCI, A. **Psicologia Aplicada à Administração**. São Paulo:Atlas,1995.
- MONDEN, Y. **Sistema Toyota de Produção**. São Paulo: IAMN, 1984.
- MONTONI, M. A.; ROCHA, A. R.; WEBER, K. C. **Mps.br: a successful program for software process improvement in brazil**. Software Process, John Wiley and Sons, New York, USA, v. 14, n. 5, p. 289-300, 2009.
- OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Bookman, Porto Alegre. 1997.
- OLIVEIRA, A. C. G.; GUIMARÃES, F. A.; FONSECA, I. A. **Utilizando Metodologias Ágeis para atingir MPS.BR nível F na Powerlogic**. Revista Visão Ágil, 3.ed, 2007.
- PAASIVAARA, M.; DURASIEWICZ, S.; LASSENIUS, C. **Distributed agile Development: using Scrum in a large project**. Global Software Engineering, p.87-95, 2008.
- PFLEEGER, S.L. **Engenharia de Software - Teoria e Prática**. 2 ed., Prentice Hall, 2004.
- PINO, F. J; et al. **Using Scrum to guide the execution of software process improvement in small organizations**. Journal of Systems and Software, v. 83, p. 1662-1677, 2010.
- POPPENDIECK, M. **Lean Software Development**. In: 29th International Conference on Software Engineering, 2007.
- POPPENDIECK, M. **Principles of Lean Thinking**. Poppendieck.LLC 7666 Carnelian Lane Eden Prairie, USA, 2002.
- POPPENDIECK, M.; POPPENDIECK, T. **Implementing Lean Software Development: From Concept to Cash**. Addison-Wesley Professional, 2006.
- POPPENDIECK, M.; POPPENDIECK, T. **Lean Software Development: An Agile Toolkit for Software Development Managers**. 1 ed. Boston: Addison-Wesley Professional, 2003.

- PROJETO BD-EPCT- **Biblioteca Digital da Educação Científica, Profissional e Tecnológica**. 2012. Disponível em: <<http://www.renapi.gov.br/biblioteca-digital/conheca-o-projeto>>. Acesso em: 17 de Maio de 2012.
- POWERLOGIC - **A empresa**. Disponível em: <<http://www.powerlogic.com.br/>>. Acesso em 17 de Setembro de 2012, 2012a.
- POWERLOGIC- **eCompany Portal**. Disponível em: <<http://www.powerlogic.com.br/powerlogic/ecp/comunidade.do?app=portal&pg=545&tax=0>>. Acesso em: 17 de Setembro de 2012, 2012b.
- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**. 6. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2006.
- REIS, M. S. **Adequação de Metodologias Ágeis ao MPS.BR**. 2010. 71 f. Monografia (Pós Graduação em Análise, Gerência e Projetos de Sistemas de Informação) –IFF, Campos dos Goytacazes, 2011.
- RENAPI. Disponível em: < <http://www.renapi.gov.br/conheca-a-renapi/conheca-a-rede>>. 2012. Acesso em: 18 de Maio de 2012
- RIBEIRO, F. L.; FERNANDES, M. T. **Exploring agile methods in construction small and medium enterprises: a case study**. Journal of Enterprise Information Management, v. 23, n. 2, p.161-180, 2010.
- RICHARDSON, I.; WANGENHEIM, C. G. **Why are Small Software Organizations Different?** Software, IEEE, v. 24, n.1, p. 18 - 22, 2007.
- RISING, L.; JANOFF, N. **The Scrum software development process for small teams**. Software, IEEE, v. 17, n. 4, p. 26-32, 2000.
- ROCHA, A. R. C.; MONTONI, M.; WEBER, K.C., et al. **A Nationwide Program for Software Process Improvement in Brazil**. In: Quality of Information and Communications Technology, Lisboa, 2007.
- RODRIGUES, J. F. **Avaliação da Implantação do MPS.BR: Um estudo empírico sobre benefícios, dificuldades e fatores de sucesso**. 2009. 172 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Computação) - Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo, 2009a.

- RODRIGUES, J. F.; KIRNER, T. G. **Benefícios, Fatores de Sucesso e Dificuldades da Implantação do MPS.BR.** In: IX Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, Belém - PA, 2010.
- ROSELINO, J. E. **A Indústria de Software: o “modelo brasileiro” em perspectiva comparada.** 2006. 222 f. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) - Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, São Paulo, 2006.
- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de Pesquisa.** São Paulo: McGraw Hill, 2006.
- SANCHEZ, J.; WILLIAMS, L.; MAXIMILIEN, E. M. **A Longitudinal Study of the Use of a Test-Driven development Practice in Industry.** In: AGILE 2007 Conference (AGILE 2007), 13-17 August, Washington, DC, USA. IEEE Computer Society, 2007.
- SANTANA, C. A. ; GUSMAO, C. M. G. ; ROUILLER, A. C. ; VASCONCELOS, A. M. **L. Achieving Software Quality Certifications Through Agile Software Development.** International Journal of Advanced Manufacturing Systems, v. 11, p. 1-6, 2008.
- SANTOS, C. A. B; SANTOS, J. A. M. **Mapeamento das práticas do Scrum em relação aos requisitos referência a Gerência de Projetos do nível G do MPS.BR.** In: Escola Regional de Computação Bahia-Alagoas-Sergipe, Maceió - AL, 2010.
- SANTOS, G. **Influência e Impacto do Programa MPS.R na pesquisa Relacionada à Qualidade de Software no Brasil.** In: IX Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, Curitiba - PR, p. 73-87, 2011
- SCHWABER, K. **Scrum Development Process.** In: OOPLSA'95 Workshop on Business Object Design and Implementation. Austion, 1995.
- SCHWABER, K.; BEEDLE, M. **Agile Software Development with SCRUM.** Prentice Hall, 2002.
- SEBRAE. **MPE INDICADORES: Pequenos Negócios no Brasil.** Disponível em: < <http://www.uc.sebrae.com.br/noticias/item/369-mpe-indicadores.html>>. Acesso em: Setembro de 2012.

- SEI - SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. **CMMI for Development (CMMI-DEV), V1.2, CMU/SEI-2006-TR-008**. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2006.
- SEI - SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. **CMMI for Development (CMMI-DEV), Version 1.3, Technical Report CMU/SEI-2010-TR-033**. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2010.
- SILVA, D. M. C. **A certificação segundo a ISO 9001 na perspectiva do cliente**. 2011. 71 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) - Universidade do Minho – Escola de Engenharia, Portugal, 2011.
- SINIAALTO, M.; ABRAHAMSSON, P. **A comparative case study on the impact of test-driven development on program design and test coverage**. In: Proceedings of the First International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, IEEE Computer Society, Washington, p. 275–284, 2007.
- SHARP, H.; ROBINSON H. **Collaboration and co-ordination in mature extreme programming teams**. International Journal of Human Computer Studies, v.66 n.7, p.506-518, 2008.
- SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção**. Editora Artmed, Porto Alegre, 1996.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. UFSC, 3 ed., 2001.
- SMADI, S. A. **Kaizen strategy and the drive for competitiveness: challenges and opportunities, Competitiveness Review**. International Business Management, v.19. n. 3, p. 203-211, 2009.
- SOEKEN, M.; WILLE, R.; DRECHSLER, R. **Assisted Behavior Development Using Natural Language Processing**. Lecture Notes in Computer Science, v. 730, p. 269-287, 2012.
- SOFTEX. **Guia Geral de Software**. Disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr/_guias/guias/MPS.BR_Guia_Geral_Software_2012.pdf>. Acesso: 20 de Abril de 2013. 2012a



- SOFTEX. **Guia de Aquisição.** Disponível em: <
http://www.softex.br/mpsbr/_guias/guias/MPS.BR_Guia_de_Aquisicao_2011.pdf
>. Acesso em 18 de Janeiro de Janeiro de 2012. 2012b.
- SLACK, N.; et al. **Administração da Produção.** São Paulo: Editora Atlas, 2007.
- SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software.** 9. ed. Editora Pearson, 2011.
- SUTHERLAND, J.; JAKOBSEN, C. R; JOHNSON, K. **Scrum e CMMI Level 5: The Magic Potion for Code Warriors.** In: Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii, IEEE, 2008.
- STEFANUTO, G. N. **O Programa Softex e a Indústria de Software no Brasil.** 2004. 170 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) - Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, São Paulo, 2004.
- TAVARES, C. M. **Modelo Híbrido de Desenvolvimento de Software: Uma abordagem no processo de Gerência de Requisitos – Scrum x MPS.BR.** 2013. 49 f. Especialização (Especialização em Análise, Projeto e Gerência de Sistemas de Informação), Campos dos Goytacazes, Instituto Federal Fluminense Campus-Centro, Rio de Janeiro, 2013.
- TAKEUCHI, H., NONAKA, I. **The New Product Development Game.** Harvard Business Review, v. 64, n.1, p. 137-146, 1986.
- TONINI, A. C.; CARVALHO, M. M.; SPINOLA, M.M. **Contribuição dos modelos de qualidade e maturidade na melhoria dos processos de software.** Revista Produção, v.18, n. 2, p. 275-286, 2004.
- TRAVASSOS, G. H., KALINOWSKI, M. **iMPS 2009 - Caracterização e Variação de Desempenho de Organizações que Adotaram o Modelo MPS.** SOFTEX, Campinas, 2009.
- WANG, X.; CONBOY, K.; CAWLEY, O. **“Leagile” software development: An experience report analysis of the application of lean approaches in agile software development.** Journal of Systems and Software, v. 85, n. 6, p. 1287-1299, 2012.
- WEST, D.; GRANT, T. **Agile Development: Mainstream Adoption Has Changed Agility.** Forrester Research Inc, 2010.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **From Lean Production to the Lean Enterprise**. Harvard Business Review, v. 72, n. 2, p. 93-103, 1994.

WOMACK, J.; JONES, D. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas**. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1998.

WOMACK, J.; JONES, D.; ROOS, D. **A Máquina que Mudou o Mundo**. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1992.

APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA A (REA)

	ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA VERIFICAR A ADERÊNCIA DE PROCESSOS DE PRODUÇÃO ENXUTA DE SOFTWARE EM RELAÇÃO AOS PROCESSOS DO MPS-SW	Data ____/____/____ —	
---	--	-----------------------------	---

Entrevistado(s): _____ Função: _____



IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO	
Ambiente estudado/projeto:	Data de início do projeto:
Organização a qual pertence:	Perfil de clientes do projeto:
Finalidade do projeto:	
Produto/serviço de software desenvolvido pelo projeto:	
Tamanho atual da equipe do projeto:	
Como se dá a divisão da equipe?	

VERIFICAÇÃO DA ADERÊNCIA DOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO ENXUTA DE SOFTWARE EM RELAÇÃO AOS PROCESSOS DO MPS-SW
As dimensões e questões a seguir visam identificar as atividades que são aplicadas aos processos de produção do projeto pesquisado e, posteriormente verificar a aderência destas em relação aos processos do MPS-SW
D1. GERÊNCIA E PLANEJAMENTO
Q1: Quais são as técnicas empregadas para gerenciar e planejar o trabalho?
Q2: As técnicas/métodos de produção utilizadas são aplicadas em demais projetos deste ambiente?
Q3: As técnicas utilizadas são adaptadas em relação à sua aplicabilidade original para atender às necessidades do projeto? Caso sim, como?
Q4: A definição de papéis e suas respectivas responsabilidades dos membros da equipe são decorrentes dos métodos/técnicas utilizadas? Como se dá essa definição?
Q5: Como se dá e qual o mecanismo de comunicação entre o projeto em questão com seus clientes?
Q6: Os métodos/técnicas utilizados na produção propiciam a comunicação entre as partes interessadas? Caso sim, como?
Q7: O escopo do trabalho a ser realizado é definido junto aos clientes? Quais os procedimentos adotados para defini-lo e, quais artefatos são gerados?
Q8: Qual o ciclo de vida adotado pelo projeto e como se caracterizam as fases deste?
Q9: Os recursos financeiros e os esforços necessários para o desenvolvimento do produto de software são estabelecidos e mantidos a priori? Caso sim, como?
Q10: Como se dá a realização das estimativas de tarefas do projeto?
Q11: O projeto define um cronograma de execução? Como se dá essa definição?
Q12: Os recursos computacionais e o ambiente de trabalho, necessários para a execução das tarefas do projeto, são planejados? Caso sim, como?
Q13: O fluxo de trabalho do modelo de produção adotado pelo projeto proporciona a definição de planos gerais e específicos? Caso sim, como estes são definidos?
Q14: Quanto à viabilidade do projeto, como são avaliadas as restrições e os recursos disponíveis para executar o mesmo?
Q15: Os recursos e as estimativas do projeto são monitorados em relação ao planejado? Caso sim, como?
Q16: Como se dá o tratamento de problemas encontrados durante a execução das tarefas do projeto? Os problemas encontrados são comunicados às partes interessadas?
Q17: Problemas que afetam o processo e a qualidade desejada do projeto são alvos de análise e soluções? Como é realizada a análise das causas dos problemas?
Q18: O projeto utiliza gerenciamento quantitativo ou qualitativo dos processos executados, bem como dos problemas existentes nesses processos? De que forma esse gerenciamento é realizado?
D2. PRODUÇÃO, VERIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO DE PRODUTOS
Q19: Como se dá o processo de elicitação e especificação de requisitos de acordo com o ciclo de vida utilizado pelo projeto? Quais os métodos e/ou técnicas utilizadas para o tratamento de requisitos?
Q20: Durante o desenvolvimento de requisitos é possível identificar as restrições dos clientes em relação aos produtos de software? Caso sim, como?
Q21: Antes de iniciar o processo de desenvolvimento, os requisitos são avaliados por algum membro da equipe do projeto? Caso sim, como esta avaliação é realizada?
Q22: Requisitos a serem desenvolvidos são priorizados? Caso sim, como?
Q23: Quais técnicas são utilizadas para monitorar os requisitos desenvolvidos e as mudanças solicitadas para este? Como estas ações são realizadas?
Q24: As técnicas adotadas possibilitam obter uma rastreabilidade entre os requisitos definidos e as regras do negócio referente ao(s) produto(s) de software? Como essa rastreabilidade é obtida?

Q25: Com base nos requisitos é possível detalhar as necessidades e restrições operacionais para desenvolvimento dos produtos de software? Caso sim, como?
Q26: Uma análise da viabilidade é realizada antes do início do processo de produção, a fim de verificar qual a opção (forma) de desenvolvimento é a mais viável, considerando uma série de critérios? Caso sim, como essa análise é realizada?
Q27: Quais os mecanismos adotados para integrar módulos de um produto de software? Um ambiente/mecanismo para a integração das partes do produto de software é definido? Como se dá o processo de integração dos módulos de um produto de software?
Q28: Resultados das integrações dos módulos do produto de software do projeto são registrados? Caso sim, como?
Q29: Como os produtos de software são identificados para validação segundo o processo adotado? Uma estratégia e critérios para validação dos produtos são definidos? Caso sim, como o processo de validação é realizado e em que fase a mesma ocorre?
Q30: Um ambiente operacional para executar as validações do(s) produto(s) é proporcionado pelos processos de produção adotados?
Q31: O processo de validação utilizado pelo projeto permite identificar, registrar, analisar problemas encontrados e divulgar os resultados às partes interessadas? Caso sim, como?
Q32: Como os produtos de software são identificados para verificação segundo o processo adotado? Uma estratégia e critérios para verificação dos produtos são definidos? Caso sim, como se dá esta definição em que fase a mesma ocorre e quais os critérios utilizados?
Q33: As atividades de verificação utilizadas pelo projeto incluem testes, revisão por pares, identificação e registros de defeitos e análise e divulgação de resultados? Caso sim, como?
D3. CONTROLE DE MUDANÇAS
Q34: O quanto e como as mudanças de requisitos solicitadas por clientes impactam no trabalho já realizado?
Q35: É possível obter um histórico do trabalho realizado para o desenvolvimento do(s) produto(s) de software. Caso sim, como?
Q36: Quais os mecanismos utilizados para controlar as modificações realizadas durante o desenvolvimento do(s) produto(s)?
D4. QUALIDADE E MEDIÇÃO
Q37: O produto e a documentação relacionada a este são preparados e entregues aos clientes do projeto? A documentação é desenvolvida, disponibilizada e mantida de acordo com critérios e padrões estabelecidos?
Q38: Antes de ser entregue aos clientes, o(s) produto(s) de software desenvolvido(s) pelo projeto é/são avaliado(s) objetivamente em relação à aderência aos padrões estabelecidos e ao próprio processo do projeto? Como essa avaliação é realizada?
Q39: Em relação às atividades que visam à garantia da qualidade, quais os procedimentos adotados no processo de produção do projeto e em que etapas estas são realizadas?
Q40: Ações corretivas para não conformidades são estabelecidas e acompanhadas até a sua conclusão? Como são conduzidas estas ações corretivas?
Q41: Como são tratados os objetivos de medições e estimativas, dos processos e do(s) produto(s) de software do projeto? Quais são os critérios e estratégias adotadas para realizar medições e estimativas?
Q42: As medições a serem realizadas (tanto no processo, quanto no produto) são identificadas, definidas, priorizadas, documentadas, revisadas e, quando pertinente, atualizadas? Caso sim, como este procedimento é realizado?
Q43: Quais são os procedimentos adotados para coleta, armazenamento e análises das medidas? Os resultados obtidos com base nas medições são disponibilizados às partes interessadas? Como este procedimento é realizado?
Q44: Quais técnicas são utilizadas para realizar medições de processo e produto? Quais são os tipos e características das métricas utilizadas?
INFORMAÇÕES RELEVANTES NÃO ABORDADAS NO QUESTIONÁRIO
Q45: Existem características e informações relevantes do processo de produção adotado pelo projeto, no qual não foram contempladas neste questionário que deseja expor?

Agradecemos a sua colaboração!

APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA B (REB)

	ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA ANALISAR A ADERÊNCIA DE PROCESSOS DE PRODUÇÃO ENXUTA DE SOFTWARE EM RELAÇÃO AOS PROCESSOS DO MPS-SW	Data / / -	
---	---	------------------	---

Entrevistado(s): _____ Função: _____

IDENTIFICAÇÃO DO AMBIENTE
Nome do ambiente/Organização
Principais produtos desenvolvidos por este ambiente:
Tamanho atual da equipe:

VERIFICAÇÃO DA ADERÊNCIA DOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO ENXUTA DE SOFTWARE EM RELAÇÃO AOS PROCESSOS DO MPS-SW
As dimensões e questões a seguir visam identificar as atividades que são aplicadas aos processos de produção de software, no âmbito do ambiente pesquisado e, posteriormente analisar a aderência destas em relação aos processos do MPS-SW.
D1: REUTILIZAÇÃO
Q1: Na existência de artefatos que possam ser reutilizáveis nos processos deste ambiente, como se dá o armazenamento, recuperação e divulgação (para a equipe) dos mesmos?
Q2: Os domínios dos produtos que serão desenvolvidos são identificados de forma a constatar potencialidades de reutilização de artefatos? Caso sim, como?
Q3: Uma estratégia de gerenciamento dos artefatos reutilizáveis é registrada? Caso sim, como?
Q4: Artefatos reutilizáveis são avaliados segundo o planejamento e as necessidades do ambiente? Caso sim, como a avaliação é realizada para evitar inconsistências?
Q5: Os métodos e/ou técnicas adotadas pelo ambiente permitem que seja desenvolvido e mantido um modelo de domínio (arquitetura)? Caso sim, como?
Q6: Com relação ao produto de software do projeto, uma análise é conduzida para decidir sobre a produção ou compra?
D2: TOMADA DE DECISÕES
Q7: Decisões a serem tomadas são analisadas levando em consideração critérios estabelecidos pelo ambiente?
Q8: Alguma técnica ou mecanismo é adotado para definir o problema encontrado e que precisa ser resolvido? Caso sim, qual técnica é utilizada e como o problema é definido?
Q9: Algum método/técnica é adotada no intuito de permitir que os critérios para a avaliação das alternativas de solução sejam estabelecidas e mantidas em ordem de importância? Caso sim, qual método/técnica é utilizada, e como é realizada essa ação?
Q10: As decisões a serem tomadas baseiam-se na avaliação das alternativas utilizando os critérios de avaliação estabelecidos?
D3: CONTROLE DE RISCOS
Q11: Quais os procedimentos adotados para prevenir e controlar a existência de riscos e impedimentos durante a execução das tarefas dos projetos?
Q12: Os riscos são priorizados, estimados e classificados de acordo com as categorias e os parâmetros definidos pelo projeto? Caso sim, como?
Q13: O fluxo de trabalho do modelo de produção adotado permite que seja definida a aplicação do processo de gerência de riscos no ambiente em relação à sua estrutura organizacional e de processos? Caso sim, como?
Q14: As origens e as categorias de riscos são determinadas e, os parâmetros usados para analisar riscos, categorizá-los e controlar o esforço da gerência de riscos são definidos? Caso sim, como?
Q15: Após a análise de riscos, como é priorizada a aplicação dos recursos para o monitoramento dos mesmos?
Q16: Ações apropriadas são executadas para corrigir ou evitar o impacto de riscos, baseadas na sua prioridade, probabilidade, consequência ou outros parâmetros definidos? Como?
D4: MELHORIA E AVALIAÇÃO DE PROCESSOS
Q17: Quais técnicas são utilizadas para identificar possíveis áreas de melhorias futuras no ambiente e em seus projetos?
Q18: Necessidade e objetivos dos processos do ambiente são estabelecidos e mantidos? Caso sim, como?
Q19: Existem mecanismos que permitam a geração e o armazenamento de informações e dados relacionados à adaptação e utilização de um processo padrão do ambiente para projetos específicos? Caso sim, quais mecanismos são utilizados?
Q20: Avaliações dos processos padrão do ambiente são realizadas para identificar seus pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria? Como? São definidos planos de avaliações e os registros destas são mantidos acessíveis?

Q21: Os processos padrão do ambiente são utilizados em projetos a serem iniciados e, se pertinente, em projetos em andamento?
Q22: Experiências relacionadas a processos em particular são incorporadas aos ativos de processos de caráter organizacional?
Q23: Processos do ambiente são padronizados e indicações da aplicabilidade são descritas?
Q24: Existe algum mecanismo para manter uma biblioteca de ativos, no intuito de permitir que os processos padrão do ambiente sejam consultados e recuperados?
Q25: As tarefas, atividades, papéis e produtos de trabalho associados aos processos padrão do ambiente são identificados e detalhados?
Q26: Descrições dos modelos de ciclo de vida a serem utilizados no ambiente são estabelecidas e mantidas?
Q27: Uma base de armazenamento de medições dos processos e produtos, relacionados ao conjunto de processos padrão do ambiente, além de informações necessárias para entender e interpretar as medidas são mantidas? Que tipo de base de armazenamento é utilizado e como é mantida?
Q28: Definições dos ambientes padrões de trabalho são estabelecidas atendendo todas as diferentes necessidades dos envolvidos na execução dos processos? Caso sim, como?
D5: RECURSOS HUMANOS
Q29: Regras e diretrizes para a estruturação, formação e atuação de equipes são estabelecidas e mantidas? Caso sim, como?
Q30: A força de trabalho é constituída por indivíduos identificados e recrutados com base nas habilidades e competências requeridas pelo ambiente? Caso sim, quais os procedimentos adotados?
Q31: Um cronograma/momento para validação e desempenho dos envolvidos no ambiente é definido? Em que etapa do desenvolvimento se dá essa avaliação?
Q32: Necessidades e definição de estratégias de treinamento das equipes, que são de responsabilidade do ambiente são identificadas? Caso sim, como?
Q33: Como se dá o processo de recrutamento interno e externo de pessoal?
Q34: A efetividade do treinamento é avaliada? Caso sim, como?
Q35: Registros de avaliações são realizados sobre o desempenho dos grupos e/ou indivíduos, durante a execução de suas tarefas, com base em critérios estabelecidos? Caso sim, como esse registro é realizado?
Q36: Como interessados são comunicados dos resultados das avaliações?
D6: CONHECIMENTO
Q37: Uma estratégia apropriada de gerência de conhecimento é planejada, estabelecida e mantida para compartilhar informações no ambiente? Caso sim, quais os mecanismos utilizados?
Q38: O fluxo de trabalho contribui para que o conhecimento seja disponibilizado e compartilhado dentro do ambiente? Uma base de conhecimento é mantida?

INFORMAÇÕES RELEVANTES NÃO ABORDADAS NO QUESTIONÁRIO

Q39: Existem características e informações relevantes do processo de produção adotado neste ambiente no qual não foram contempladas neste roteiro e deseja expor?

Agradecemos a sua colaboração!

APÊNDICE C - RESUMO DAS ENTREVISTAS

Este apêndice apresenta o resumo das entrevistas realizadas nos ambientes estudados, com base nos dois roteiros de entrevistas utilizados. Destacam-se os principais trechos que atendem ao propósito das questões. Comentários que não apresentaram coerência em relação ao objetivo da questão foram desconsiderados. Maiores detalhes, das atividades executadas nestes ambientes, podem ser obtidas nos Apêndices D e E, nos quais são apresentadas uma descrição destas.

Para as respostas atribuídas às questões do Roteiro de Entrevista A (REA), a seguinte codificação foi realizada:

- A letra **(P)** significa que a respondente foi a consultora da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, tendo esta atuado como *Product Owner* do projeto *eCompany Portal*, pertencente a essa diretoria;
- A letra **(N)** significa que o respondente foi o Gerente ou o Pesquisador do projeto Biblioteca Digital (BD), pertencente ao Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Informação (NSI);

Para as respostas atribuídas às questões do Roteiro de Entrevista B (REB), a seguinte codificação foi realizada:

- A letra **(P)** significa que o respondente foi a consultora ou o Diretor Executivo de Tecnologia da Powerlogic;
- A letra **(N)** significa que o respondente foi o pesquisador Coordenador do NSI.

RESUMO DA ENTREVISTA CONDUZIDA COM BASE NO REA

Q1: Quais são as técnicas empregadas para gerenciar e planejar o trabalho?

(N): - [...] *na verdade nós trabalhamos com uma miscelânea, né? [...] Usamos o Scrum, XP, Kanban e Princípios do Lean [...]*

(N): - *Aí que está! A gente usa princípios e práticas deles. O processo se você for comparar, não é o que seguimos a rigor [...]*

(P): - [...] *Então o que a gente faz? Faz Daily Scrum, faz reunião de Sprint Planning, faz reunião de Sprint Review, compartilhamento de código, que é uma das premissas do método XP. Utiliza-se o Agile Radiator que é um quadro branco que contém visivelmente os requisitos (Selected Backlogs). Esse quadro permite*

identificar o andamento das tarefas (não iniciados, em andamentos, pendentes e terminados). Além disso, o objetivo da Sprint, impedimentos e riscos identificados ficam registrados nesse com a intenção de que toda a equipe tenha conhecimento da produção. Usamos o gráfico de burn-down.

Ou seja, são técnicas de vários métodos como Scrum, XP, lean e das nossas diretrizes (ferramentas que utilizamos). Na verdade é um mix.

Q2: As técnicas/métodos de produção utilizadas são aplicadas em demais projetos deste ambiente?

(N): - Sim! Não é uma instanciação do processo... Tendo em vista o que se falava em métodos ágeis. Não é o processo XP, não é o processo Scrum, isso veio meio que a "francesa" [...]

(N): - Exato!

(P): - Sim! Nós temos um processo padrão que é composto por todos os métodos, técnicas e princípios que utilizamos nos projetos da Diretoria de Tecnologia. E para cada projeto, esse processo é adequado de acordo com a natureza dele. Entendeu?

Q3: As técnicas utilizadas são adaptadas em relação à sua aplicabilidade original para atender às necessidades do projeto? Caso sim, como?

(N): - Isso!

(N): - Hoje, o que temos? Hoje nós temos um processo que se aproxima do XP. Mas, todos os métodos utilizados, todas as práticas que nós executamos durante o projeto foi de acordo com as características do projeto e da equipe. Mas sempre procurando atender os valores de agilidade.

(P): - Sim! Foi como eu acabei de falar. É isso!

Q4: A definição de papéis e suas respectivas responsabilidades dos membros da equipe são decorrentes dos métodos/técnicas utilizadas? Como se dá essa definição?

(N): - Não! Mas, procuramos atender aos valores dos papéis definidos no Scrum e XP. Uma pessoa que orienta sobre o uso de testes; o papel do Product Owner sendo representado por mim, como Gerente do Projeto e também pelo Coordenador do núcleo.

(N): - Tem que deixar claro que a equipe que possui autonomia para resolver questões técnicas, por quê? Quando se tem uma equipe que trabalha com autonomia [...]

(P): - A gente não muda muito não! Nós temos uma equipe que é mais ou menos fixa. E a equipe inteira é chamada de Scrum Time, onde cada um sabe seu papel. Nós temos pessoas essencialmente desenvolvedoras; temos pessoas essencialmente testes e outros publisher (documentador). Além disso, sempre tem uma pessoa que é o grande responsável pela análise de requisitos, mas assim, todos fazem a análise de requisitos.

Mas tem que ficar claro que, todos fazem um pouco de tudo, pois tentamos fazer mesmo um time multifuncional, como prega a filosofia lean, porém cada um tem um cerne alvo que sabe mais.

Q5: Como se dá e qual o mecanismo de comunicação entre o projeto em questão com seus clientes?

(N): Então na BD, essa comunicação se deu por meio de reuniões, que eram realizadas pelo Coordenador do Núcleo e a RENAPI e, também por meio do Sistema de Gestão, o sistema de acompanhamento. Além disso, tem a comunicação por e-mails e etc...

(P): - Então nós criamos o papel do Product Owner, como sendo um fornecedor de requisito básico [...]

[...] O Product Owner (PO) que tem a responsabilidade de interagir com o cliente, que foi o que você acabou de perguntar, então essa interação realmente funciona. A gente tem uma lista de demandas [...]

[...] e essa lista de demandas é priorizada, segundo alguns critérios, que depois podemos entrar em detalhes. E a partir daí, o cliente tem acesso a essa lista, a esse backlog [...]

Então assim, a interação é feita via PO.

Q6: Os métodos/técnicas utilizados na produção propiciam a comunicação entre as partes interessadas? Caso sim, como?

(N): - Sim, claro! Quando se trabalha com métodos ágeis, a comunicação é direta e quebra-se o paradigma da comunicação departamental. Então, na BD a comunicação sempre foi de forma direta [...]

(P): - Com certeza! Desenvolver software utilizando processos ágeis faz com que a comunicação se torne mais direta.

Q7: O escopo do trabalho a ser realizado é definido junto aos clientes? Quais os procedimentos adotados para defini-lo e, quais artefatos são gerados?

(N): O escopo foi definido! Isso foi definido mais na visão do Coordenador Geral do projeto e depois esse foi levado para um grupo de bibliotecários, especialistas do domínio, que deu um aval e realizou sugestões a respeito. Mas ainda assim, o cliente não tem uma noção daquilo que ele mesmo quer, ou daquilo que ele pode querer. Então, a forma mais simples é você levar sugestões para ele [...]

(N): [...] eram geradas estórias e algumas apresentações em slides que eram apresentadas ao grupo de bibliotecários [...]

(N): [...] Não existe um documento, existiam algumas apresentações que contemplam uma definição e especificação. Existe um documento que foi validado pelos bibliotecários que fecham uma versão do produto BD [...]

Também todo ano é realizado o planejamento do ano seguinte, sendo registrado no Sistema de Gestão, na EAP do projeto dividido em atividades macros [...]

(P): - [...] A gente tem essa pilha de demandas que é o Product Backlog e a partir dessa pilha tem-se que fazer um escopo, fazer um corte em cima dessa pilha! Com isso, temos a Release Backlog (escopo de uma release) e aí entram as demandas que estão de acordo com a priorização e a disponibilidade da minha equipe. Então, o cliente fica sabendo como? Quando eu “corto” uma release com suas funcionalidades daqui a três meses a versão a ser liberada terá essas funcionalidades.

Essas demandas muitas vezes são definidas pelo PO de cada projeto buscando atender os desejos da alta direção e dos clientes. A partir daí esse escopo é dividido em iterações e para cada iteração são refinados as histórias, temas e épicos. Você sabe o que são estes? [...]

Q8: Qual o ciclo de vida adotado pelo projeto e como se caracterizam as fases deste?

(N): Então, durante a execução da BD, o ciclo de vida do projeto foi evolutivo, com grandes características do método ágil XP. Isso é caracterizado devido ao nosso modo de desenvolvimento, que é orientado a testes, ou seja, desenvolver testes para depois desenvolver as funcionalidades [...]

*(P): Nós usamos o mesmo ciclo adotado por todos os projetos da diretoria, que é iterativo incremental, ou seja, fazer em pequenas etapas [...]
Mas, isso usando a filosofia dos métodos ágeis.*

Q9: Os recursos financeiros e os esforços necessários para o desenvolvimento do produto de software são estabelecidos e mantidos a priori? Caso sim, como?

(N): - Em termos de recursos financeiros, na BD, a verba para pagar os bolsistas é financiada pelo MEC, a quantidade de bolsistas é acordada em um termo de cooperação. E durante o projeto, à medida que iam abrindo vagas, novos bolsistas eram contratados.

(P): - Sim! É mais em termos de recursos humanos, a gente não pensa em custo indireto de projeto. A gente pensa assim: “eu tenho a minha equipe e sei o valor hora de cada um e, multiplico o total de horas trabalhadas por esse valor”. Ai entra a questão de estimativas de esforços necessários para executar as tarefas [...]

(Pesquisador): - Exato! É a próxima questão do roteiro!

Q10: Como se dá a realização das estimativas de tarefas do projeto?

(N): - Então, para ser sincero, agora no final do projeto e em alguns momentos nós perdemos algumas características que deveriam ser mantidas. Em algum momento, tivemos o processo meio desorganizado, existindo momentos em que tudo ficou muito redondo. Então, temos uma curva que deu uma oscilada [...]

[...] o software que desenvolvemos, a galera bate muito cabeça com tecnologia, tendo que pesquisar e quando tem tarefas que dependem da outra... Então eu atribuo mais a isso, do que outros problemas, de processo, que a gente possa ter.

(N): Mas assim, para realizar estimativas andamos utilizando o Planning Poker (que pode ser usado para realizar estimativas quando se tem um processo ágil) e tentamos fazer funcionar, chegando a funcionar como você poderá verificar posteriormente, onde toda equipe participava realizando estimativas de esforço para a realização de uma determinada tarefa. Então como era esse processo usando o Planning Poker [...]

(P): - [...] o primeiro refinamento é feito pelo Product Owner. Na reunião de Release Planning deve saber qual o escopo desejado para aquela release. E ai então é a

primeira fase de estimativa. Aí usamos o IDEAL DAY que é uma referência para metodologias ágeis [...]

[...] o IDEAL DAY, é uma medida de tamanho baseado no dia ideal. As pessoas em um dia ideal trabalham 8 horas por dia, só que existe uma série de interrupções, por exemplo, reuniões, telefones e etc... Então a gente não trabalha 8 horas, trabalha, por exemplo, 6 horas e meia.

[...] a cada reunião de Sprint (iteração), a gente faz o Planning Poker, para poder fazer um refinamento daquela estimativa do IDEAL DAY de novo. E a gente usa o PERT por quê? Então quando eu, nessa reunião como Product Owner, leio um requisito com a equipe, cada um que está alocado a esse vota com as cartas do Planning Poker, em um prazo para produção desse considerando uma situação normal, o pior caso e no melhor caso. E é obtida uma média dessa votação para cada situação.

E isso é o PERT, a estimativa no pior caso e melhor caso. É quando se usa situação limítrofe, você faz isso estatisticamente, consegue-se refinar muito mais a estimativa do que se a gente fizesse de outra forma.

Dessa forma estamos considerando a estimativa realizada por quem vai produzir, isso é muito importante [...]

Q11: O projeto define um cronograma de execução? Como se dá essa definição?

(N): - Externamente, sempre o cronograma da BD, foi acordado com a contratante. Recentemente esse cronograma vem sendo registrado no Sistema de Gestão, na EAP. Nessa EAP são definidas as atividades macros, e as tarefas vão sendo associadas a estas atividades para que a contratante acompanhe o projeto. Agora, assim, internamente o cronograma de execução é por iteração semanal [...]

(P): - Sim, esse cronograma é definido por releases e iterações de quinze dias. E ele é registrado no quadro Agile Radiator em formas de atividades, as estórias que cada um está responsável por produzir. E nós registramos também no sistema de gerenciamento que utilizamos, o eCompany Process, uma WBS, uma espécie de gráfico de Gantt com um cronograma que se difere das atividades naturais do nosso fluxo [...]

Q12: Os recursos computacionais e o ambiente de trabalho, necessários para a execução das tarefas do projeto, são planejados? Caso sim, como?

(N): Sim! A infraestrutura utilizada para a execução da BD é a do NSI. Mas, não me recordo de uma necessidade específica, em termos de infraestrutura, para execução da BD.

(P): - Então! Já existe toda uma infraestrutura projetada para dar suporte à natureza dos nossos projetos. Servidores, ambientes para realização de testes, repositórios de dados coletados para mensurações e etc...

Q13: O fluxo de trabalho do modelo de produção adotado pelo projeto proporciona a definição de planos gerais e específicos? Caso sim, como estes são definidos?

(N): Não! Nosso planejamento é entre nós da equipe e sempre as decisões foram reportadas a RENAPI, mas nunca trabalhamos com a “documentação” de um plano. As funcionalidades que eram entregues por releases e iterações representam o escopo de um plano.

(N): [...] Mas o nosso sistema de versionamento, o Github, consegue suprir um plano, pois é possível minerar todas as funcionalidades desenvolvidas fechando o escopo do projeto [...]

(N): E assim, como eu disse antes, temos um planejamento anual definido com a contratante que pode variar, mas não temos um plano de controle (documento) que seguimos internamente.

(P): - Então, Helvio, o que acontece. Nós seguimos alguns planos e programas gerais que nós definimos e, cada projeto sempre tem um plano, que é a definição do escopo (o backlog da release) e também planos de riscos. Às vezes para um modo de produção utilizando métodos ágeis, ou enxutos, como você trata na sua pesquisa, os planos são considerados desperdícios, ou seja, documentação desnecessária.

Mas, para a nossa realidade esses planos são diretrizes que norteiam a execução da diversidade de projetos que temos. É uma forma de padronizar. O importante é saber conduzir esses planos de acordo com o processo de produção dos métodos ágeis que utilizamos. E é isso que fazemos!

Q14: Quanto à viabilidade do projeto, como são avaliadas as restrições e os recursos disponíveis para executar o mesmo?

(N): Então, com relação à viabilidade de esforço, nós íamos, constantemente, verificando os esforços necessários para executar as tarefas do projeto. O total de horas definido pela contratante é de 20 horas semanais, ou seja, 4 horas por dia. E aí cada bolsista tem liberdade para executar essas horas [...]

(N): [...] dentro dessa carga horária, nós consideramos, como horas mesmo de trabalho executado, mais ou menos duas horas e meia. E assim, nós sempre nos preocupamos com o resultado do trabalho entregue e, não com a carga horária mesmo, cumprida pelos bolsistas. Mas... em termos de verba, isso dependia da contratante e quando percebíamos a necessidade de novos bolsistas reportávamos para a contratante e, quando uma nova bolsa surgiu nós buscávamos atender às nossas necessidades.

(P): - Sempre através de pequenos planejamentos. A cada iteração vamos ajustando os recursos [...]

Q15: Os recursos e as estimativas do projeto são monitorados em relação ao planejado? Caso sim, como?

(N): Constantemente, quase que diariamente e a cada iteração semanal. Hoje, como estamos finalizando o projeto isso não está a todo vapor. Mas, quando se trabalha em pequenos lotes, o monitoramento em relação ao planejado é muito redondo! Então semanalmente, qual era o fluxo de nossas reuniões? Inicialmente nós discutimos a realização das tarefas da iteração passada e posteriormente, nós planejávamos a iteração seguinte e esse modo de planejar por etapa é muito mais eficiente [...]

(P): - Claro! A gente trabalha com alguns indicadores, que é exatamente isso. Realizamos vários tipos de medições, para estar sempre monitorando. Mas independe de indicadores, esse monitoramento é diário, realizado pelo Scrum Master e, também a cada reunião de Sprint, onde são discutidos os desvios que existiram em relação ao planejado [...]

Q16: Como se dá o tratamento de problemas encontrados durante a execução das tarefas do projeto? Os problemas encontrados são comunicados às partes interessadas?

(N): Então, nessas reuniões de planejamento que acabei de falar, os problemas identificados na iteração eram discutidos entre toda a equipe e buscávamos encontrar uma solução. Para fins de acompanhamento, esses eram registrados no nosso quadro Kanban. Mas, assim, quanto ao tratamento do problema esse era discutido nas reuniões de iterações, mas no dia a dia, o surgimento de um problema era abordado pelos bolsistas e também por mim ou pelo pesquisador que exerce a função de um “orientador” do projeto. Ele é um dos desenvolvedores experientes com conhecimentos bem sólidos que temos dentro do NSI.

(P): - Sempre tratados nas reuniões, e buscando sempre investigar soluções. E assim, Helvio, quando você tem comunicação constante, o tratamento dos problemas fica muito mais fácil. Sem dúvidas! E nessas reuniões toda a equipe tem conhecimento do que está se passando no processo! E os impedimentos que são identificados dentro da Sprint, ou seja, da iteração, sempre são registrados no quadro Agile Radiators. Dessa forma, os problemas ficam visíveis e quando se tem os problemas visíveis [...]

Q17: Problemas que afetam o processo e a qualidade desejada do projeto são alvos de análise e soluções? Como é realizada a análise das causas dos problemas?

(N): Sim! A análise é realizada de diversas formas. Quando é relacionada ao nosso processo de produção, aí isso é tratado em um diálogo entre todas, nas reuniões. Agora quando se trata de um produto, os problemas são analisados através de inspeções executando testes automatizados.

(P): - Sim! As análises são feitas com base na contribuição de todos, nas discussões realizadas nas reuniões marco do nosso processo. E também com base em algumas métricas que utilizamos [...]

Q18: O projeto utiliza gerenciamento quantitativo ou qualitativo dos processos executados, bem como dos problemas existentes nesses processos? De que forma esse gerenciamento é realizado?

(N): Quantitativo e Qualitativo! [...]
Quantitativo, nós fazemos métricas de esforço e trabalho diário. Qualitativo, exige-se que tudo seja com testes visando à qualidade do produto. O que nós poderíamos fazer a mais é medir a qualidade do processo de gerenciamento e monitorar a efetividade dos prazos buscando a estabilidade do nosso processo [...]

(P): - Então, nós fazemos e temos medições dos dois tipos. São vários tipos de métricas que utilizamos tanto do processo quanto do produto. Se você quiser, eu lhe mostro depois, aqui na arquitetura dos nossos processos, os indicadores que utilizamos.

Q19: Como se dá o processo de elicitação e especificação de requisitos de acordo com o ciclo de vida utilizado pelo projeto? Quais os métodos e/ou técnicas utilizadas para o tratamento de requisitos?

((N)): [...] os requisitos são desenvolvidos de acordo com o escopo definido para a release. Mas, no caso do produto da BD, sempre foi assim, era apresentado pelo Coordenador do núcleo a um grupo de bibliotecários, uma ideia das funcionalidades a serem desenvolvidas e aí todos chegavam a um consenso. E quando íamos desenvolver, essas funcionalidades eram quebradas em estórias e eram desenvolvidas isoladamente. E temos o hábito de especificar essas estórias e registrar no Github.

(N): E cada estória dessa, né, também era fixada no quadro Kanban em uma determinada raia do quadro, contendo algumas informações e o estado da execução dela.

(P): - A gente usa users estórias. No projeto tem temas, que são grandes blocos, grandes ideias e a partir daí a gente cria os escopos associados aos temas. Temos os épicos, que são os escopos mais complexos e, estórias menores. E o Sprint Backlog, que são atividades que atendem ao escopo.

[...] - É importante destacar que a especificação é em linguagem natural, o mais simples possível e com pouca formalidade técnica. Eu posso também, para facilitar, colocar figuras no sistema que ajudam no entendimento do requisito.

Q20: Durante o desenvolvimento de requisitos é possível identificar as restrições dos clientes em relação aos produtos de software? Caso sim, como?

(N): Sim! Quando se trata o desenvolvimento dos requisitos por estórias, temas ou épicos é possível identificar as restrições existentes, sim!

(P): - Sim, é! Então essa restrição é identificada pelo Product Owner, e quando ele vai escrever as estórias essas restrições são consideradas.

Q21: Antes de iniciar o processo de desenvolvimento, os requisitos são avaliados por algum membro da equipe do projeto? Caso sim, como esta avaliação é realizada?

(N): [...] aí é realizada uma discussão de como fazer, em quanto tempo, quem pode fazer. Isso de acordo com a experiência e discute-se quais são as possíveis soluções [...]

(N): [...] É comum que os membros da equipe que tenham afinidade com aquela tarefa e tecnologia necessária, peguem ela. Porém, também é comum, que nós da gerência do projeto, mas uma vez no sentido de mitigar riscos, avaliar se o conhecimento não está muito concentrado em um determinado membro da equipe. Nesse caso, outro membro é alocado junto para que esse também adquira

conhecimento de uma tarefa que estava concentrado em outro membro. Isso para absorver o conhecimento evitando a concentração deste em um determinado membro e, isso aconteceu há pouco tempo na equipe quando vários bolsistas saíram porque foram contratados por empresas que são parceiras nossas [...]

(P): Então, oh... A gente tem o Product Owner, que faz parte da equipe e faz todos os “desenvolvimentos” de requisitos [...]

Esse desenvolvimento significa a definição, a especificação a quebra de requisitos em funcionalidades a serem desenvolvidas [...]

[...] Quando o Product Owner decide, aqui, com a Diretoria da Powerlogic criar um novo projeto, ele leva uma lista de coisas a serem feitas, corta e gera a Release Backlog, gerando o escopo e, durante a reunião de Release Planning que a equipe fica conhecendo o escopo [...]

[...] Mas, por exemplo, eu como Product Owner, quando estou definindo um requisito eu sempre peço a ajuda da equipe. Por quê? Nesse momento, eu preciso saber se aquilo é implementável, consistente, objetivo, claro [...]

Então de certa forma os requisitos são avaliados por membros que irão desenvolver, isso é um feedback que temos para realizar os planejamentos.

Q22: Requisitos a serem desenvolvidos são priorizados? Caso sim, como?

(N): Os métodos ágeis culminam os seguintes problemas que são nerval e estrutural em uso: a arquitetura, o método ágil faz uma priorização das estórias, esse isola tarefas. Estórias que são objetos de trabalho em menor valor, de forma, a gerar um maior valor sobre a ótica do cliente. E essas são levadas para o cliente para que eles possam priorizar e dizer o que fornece mais valor. Então, você passa a saber o que tem mais valor. Para poder fazer isso é necessário quebrar e isolar toda a arquitetura [...]

[...] Dessa forma, torna-se obrigatório que a arquitetura, segundo uma produção de métodos ágeis torne-se o mais modular possível, quebrando dependências entre estórias, como o Kent Beck destaca em seu livro, isolar extremamente [...]

(N): No caso da BD, essa priorização nós que determinávamos! Só que o tamanho da equipe é um tamanho grande e cada um trabalhando em uma parte do projeto. Nós sempre desenvolvemos coisas distintas que depois se juntavam, com exceção de alguns tipos de serviços que usamos.

(P): Então, quanto à priorização para os requisitos existem duas coisas: uma coisa é o Business Value, ou seja, o valor do negócio do meu cliente. Muito interessante isso [...]

Outra medida de priorização é o tamanho do requisito, que é [...]

[...] lembra do PERT que eu te falei? Então na hora que a equipe está votando aí é registrado o melhor caso, pior caso e o mais provável (média entre esses), por exemplo, 0,65 IDEAL DAY. E o PERT tem uma regra que é[...] [...] é uma fórmula do mundo mesmo de gerenciamento de projetos [...]. Esses dados são registrados no eCompany Process que automatiza o cálculo da priorização. Então, isso gera um gráfico onde o eixo x é a facilidade de implementação e, y – demandas. E se eu tiver um gráfico, no qual o item que tiver no topo do gráfico, é o que a empresa mais vai fazer. Isso porque é mais fácil e de maior demanda. Para chegar nesse tipo de priorização divide-se tamanho por Business Value.

[...] Então, temos um gráfico dividido em quadrantes demonstrando os casos. Isso se assemelha com o TOC (teoria das restrições). O Scrum baseia-se em várias teorias e uma delas é a Teoria das Restrições. [...] procuramos ajustar a nossa realização de priorização, pois quanto mais variável menor é a subjetividade.

[...] Mas, o mundo não é tão lindo assim, às vezes um cliente chega e diz que precisa daquela funcionalidade no produto para aquele momento. No entanto, nesse gráfico foi demonstrado que a demanda dessa funcionalidade estava baixa. Então, veja um problema!

Aí, outras iniciativas devem ser tomadas. Neste caso, nós criamos uma nova variável que se chama criticidade, no qual [...]

Então, nós usamos três parâmetros para priorização: Business Value (lado do cliente), Tamanho (lado da complexidade) e Criticidade (que é a relevância em relação ao cliente) [...]

Q23: Quais técnicas são utilizadas para monitorar os requisitos desenvolvidos e as mudanças solicitadas para este? Como estas ações são realizadas?

(N): O que acontece, uma coisa é você ter um planejamento em longo prazo com as coisas a serem desenvolvidas interdependentes, outra coisa é você ter histórias pequenas para serem desenvolvidas que são discutidas na semana seguinte.

[...] Então, o que acontece? Para você gerenciar mudanças deve manter atualizado o que gera de fato valor para o cliente. O que está para trás, o passivo, que já foi desenvolvido e que está sendo solicitada uma mudança, interessa para a produção, é manter a rotação do por que foi desenvolvido diferente do necessário.

A ideia é que se tenha as coisas desenvolvidas, à medida que entendemos o que é necessário. E ao fim da semana (iteração), que seja verificado se aquilo está certo, válido e correto. Então, com isso nós tentamos mitigar os problemas de mudanças, inadequação e evolução de requisitos do produto a cada semana obtendo um feedback constante [...]

(N): E essa mudança, em termos de produto, é gerenciada através do sistema de versão que utilizamos, o Github.

(P): - Esse monitoramento é diário entre a equipe e o Product Owner responsável pelo projeto e, também pelo uso de ferramentas automatizadas, ou seja, sistemas de gerenciamento onde os requisitos são registrados e também os sistemas de versionamento de código fonte.

Q24: As técnicas adotadas possibilitam obter uma rastreabilidade entre os requisitos definidos e as regras do negócio referente ao(s) produto(s) de software? Como essa rastreabilidade é obtida?

(N): - O que acontecesse, olha só, no Github é lançado as issues (tarefas relacionadas às histórias) e para cada issue existem todos os commits (registro de código fonte desenvolvido por um desenvolvedor) relacionados a ela. E se as issues são consideradas como histórias, todos os commits e qualquer prática de desenvolvimento referente à história estão ali dentro [...]

(N): - E através do registro das histórias no Github, conseguimos ter uma rastreabilidade do código fonte para requisito e do requisito para código fonte.

(P): - Sim, permitem! [...]

Outra coisa importante também é a rastreabilidade horizontal de requisitos, ou seja, requisito com requisito. Então, no sistema que usamos, quando especifica-se os requisitos podemos relacionar que um requisito tem rastreabilidade com outro requisito e qual tipo de dependência existente entre eles [...]

[...] ainda podemos relacionar os requisitos com casos de testes, ou se esse requisito tem rastreabilidade com esse tema, que é uma coisa maior e, dessa forma, tem como verificar impactos que podem ocorrer [...]

Q25: Com base nos requisitos é possível detalhar as necessidades e restrições operacionais para desenvolvimento dos produtos de software? Caso sim, como?

(N): Então, sempre tentamos desenvolver independente das restrições operacionais. A infraestrutura operacional é algo tratado posteriormente.

(P): - Temos toda uma infraestrutura padrão para realizarmos os trabalhos. Mas, quando é apresentado, na reunião de planejamento, esses requisitos em estórias, a equipe é que vai dizer quais são as necessidades e restrições para que, dessa forma, possamos viabilizar ações necessárias.

Q26: Uma análise da viabilidade é realizada antes do início do processo de produção, a fim de verificar qual a opção (forma) de desenvolvimento é a mais viável, considerando uma série de critérios? Caso sim, como essa análise é realizada?

(N): Sim! Os bolsistas têm autonomia para investigar soluções e aí isso é discutido entre equipe [...] Mas, o que acontece nessa análise é fruto de estudos, discussões, mas não são critérios definidos e documentados como é realizado em um modo tradicional. Nós definimos a arquitetura do produto que desenvolvemos, sempre através de discussões, desenvolvimento de testes e também, isso depende muito dos serviços tecnológicos que utilizamos.

(P): Sim, cada desenvolver tem a liberdade para realizar uma investigação, ou seja, estudar o que deve ser feito. Ele pode nós trazer uma ideia, o que nós tratamos como uma IDEIA, um conceito que vem do lean [...]

Mas, algumas formalidades são realizadas neste ponto, como projetos da arquitetura do software em forma de diagramas de classes da UML [...]

Isso é feito pelos desenvolvedores mesmo, quando vão desenvolvendo, posteriormente essa arquitetura é formalizada.

Q27: Quais os mecanismos adotados para integrar módulos de um produto de software? Um ambiente/mecanismo para a integração das partes do produto de software é definido? Como se dá o processo de integração dos módulos de um produto de software?

(N): [...] temos uma integração contínua acontecendo, ou seja, toda vez que é realizado um commit, um sistema automaticamente realiza um build que entra em execução e realiza testes de integração e regressão e, o produto passa a ter aquela funcionalidade implementada, testada e funcionando. Você conhece o sistema de integração? [...]

(P): Nós usamos uma ferramenta chamada HUDSON, que é uma ferramenta que faz essa integração contínua, ou seja, automática. E junto com esse usamos outra ferramenta chamada MAVIEN, que é uma linguagem na qual eu descrevo qual é a ordem de construção do meu build e faz a geração do executável. Além disso, ele guarda todos os executáveis gerados e ainda ele passa testes automatizados.

[...] Nós realizamos testes automatizados [...]

[...] usamos um sistema de gerenciamento de versões, que é configurado para gerar a integração contínua [...]

Q28: Resultados das integrações dos módulos do produto de software do projeto são registrados? Caso sim, como?

(N): - Sim! Cada vez que integrações são realizadas, existe uma infraestrutura projetada, no qual um e-mail é enviado para toda equipe notificando o resultado desta. Isso é automático!

(P): - São! Nos repositórios têm um histórico! Tem uma equipe de Gerência de Configuração, que gerencia e sempre comunica os problemas encontrados. E a cada integração de código, uma notificação é enviada para os e-mails dos membros dos projetos.

Q29: Como os produtos de software são identificados para validação segundo o processo adotado? Uma estratégia e critérios para validação dos produtos são definidos? Caso sim, como o processo de validação é realizado e em que fase a mesma ocorre?

(N): Assim, internamente, no desenvolvimento, essa validação ocorre pelo uso de testes automatizados (TDD) e em algumas ocasiões através do BDD. E quando as reuniões eram realizadas constantemente, eu como gerente do projeto validava o desenvolvimento de funcionalidades do produto da BD. Além disso, antes de cada release ser entregue à contrate um pesquisador era designado para realizar as validações, como se fosse uma auditoria.

(P): Então, nós temos alguns programas, é um deles é o de validação. E esse programa especifica o quê? Que ao final de cada Sprint (iteração quinzenal), todas as tarefas realizadas devem ser validadas. Essa validação é executada por uma pessoa diferente que executou a tarefa. É uma auditoria!

Mas, todas as tarefas, principalmente funcionalidades desenvolvidas são testadas, usando testes automatizados e validados internamente por quem desenvolveu. Isso já é um hábito da cultura ágil [...]

Q30: Um ambiente operacional para executar as validações do(s) produto(s) é proporcionado pelos processos de produção adotados?

(N): - De certa forma, sim! Devido ao processo adotado e as tecnologias utilizadas.

(P): - Sim! E sempre procuramos simular os ambientes operacionais de nossos clientes, onde esses produtos serão implantados [...]

Q31: O processo de validação utilizado pelo projeto permite identificar, registrar, analisar problemas encontrados e divulgar os resultados às partes interessadas? Caso sim, como?

(N): *Sim! [...]*

[...] os problemas de validações sempre foram levados para as reuniões e esses eram comunicados a toda equipe [...]

[...] quando releases do produto da BD eram entregues e, algo que estava falho ou precisava ser modificado, que foram identificados pelos usuários da BD, isso era reportado para nós por e-mail [...]

(P): *Sim! Todos os problemas encontrados pelos desenvolvedores são comunicados e também registrados no Agile Radiator. E o trabalho executado é validado entre os responsáveis por executá-los e o nosso diretor, o Alvim.*

[...] os resultados das auditorias realizadas ao final de cada Sprint, são comunicados à equipe e discutidos nas reuniões de retrospectivas. Além disso, os clientes têm um “espaço” para validar os produtos e registrar problemas encontrados para que nós possamos realizar ajustes. Esses procedimentos são o que compõem o nosso programa de validação! O que os métodos ágeis pregam? Para executar algo que agregue valor! E isso agrega para nós! Isso não faz com que nosso modo de produção deixe de ser ágil, ou enxuto, como você mesmo trata. Ao contrário, isso é enxuto!

Nós realizamos algumas adaptações no modo de produção ágil, buscando evidenciar mais! Agora o tipo de controle, o processo produtivo é de acordo com os métodos ágeis.

Q32: Como os produtos de software são identificados para verificação segundo o processo adotado? Uma estratégia e critérios para verificação dos produtos são definidos? Caso sim, como se dá esta definição em que fase a mesma ocorre e quais os critérios utilizados?

(N): *- [...] como discutido, a verificação ocorre paralelamente a nossa produção usando testes automatizados e, nas reuniões semanais estratégias e critérios de validação são discutidos pela equipe [...]*

(N): *- [...] E quando especificamos as estórias no Github, que são as funcionalidades a serem desenvolvidas, nós especificamos quais são os critérios de aceitação, as pós-condições. E isso, representa os critérios que devem ser considerados na hora de realizar os testes e verificações.*

(P): *- [...] aí seguimos também as diretrizes de um programa de verificação, o mesmo procedimento com a validação, parecido! Qualquer artefato produzido é verificado, por meio de inspeções que são realizadas pela própria equipe e pelo Product Owner. E cada inconsistência identificada é registrada aqui no eCompany Process.*

Q33: As atividades de verificação utilizadas pelo projeto incluem testes, revisão por pares, identificação e registros de defeitos e análise e divulgação de resultados? Caso sim, como?

(N): *- Testes a todo o momento! Revisão por pares, dependendo do estágio da produção. No nosso modo de produção, os defeitos são identificados por testes e corrigidos. No decorrer do projeto BD, quando impedimentos eram identificados, caso alguns não fossem resolvidos durante a semana, estes eram levados para as reuniões semanais para que a equipe discutisse e contribuísse [...]*

(P): - *Sim, uma das formas viáveis para se verificar é através de testes, aí executamos várias modalidades de testes com base em casos de testes definidos, a maioria automática. E esses testes são executados de acordo com os critérios que são definidos pelo Product Owner quando descreve as estórias. Lembra que te falei desses critérios [...]*

Q34: O quanto e como as mudanças de requisitos solicitadas por clientes impactam no trabalho já realizado?

(N): - *Olha, posso lhe dizer pela experiência que temos utilizando métodos ágeis segundo a filosofia do lean que, como o fluxo de produção dos métodos ágeis recomenda que o trabalho seja executado em pequenos lotes, isso faz com que o impacto das mudanças sejam quase insignificantes [...]*

(P): - *[...] o que acontecesse, quando se utiliza métodos ágeis o impacto das mudanças é bem pequeno, quando se trabalha com o trabalho priorizado segundo a visão dos clientes quase existem mudanças a serem realizadas [...]*

Q35: É possível obter um histórico do trabalho realizado para o desenvolvimento do(s) produto(s) de software. Caso sim, como?

(N): - *Se tratando de evolução do produto, esse histórico pode ser obtido no sistema de versionamento, o Github, como já foi explanado aqui! Com relação ao histórico das tarefas, esse pode ser obtido tanto pelo registro das issues no Github quanto pelas tarefas que foram registradas no Sistema de Gestão, SGSETEC.*

(P): - *Sim! Esse histórico pode ser recuperado da base de dados desse sistema que utilizamos e também no sistema de versionamento dos códigos fontes, no SVN.*

Q36: Quais os mecanismos utilizados para controlar as modificações realizadas durante o desenvolvimento do(s) produto(s)?

(N): - *Durante um bom tempo, essas modificações ficavam visíveis pelo uso do quadro Kanban. Através do Github, essas modificações são controladas, automaticamente.*

(P): - *Como eu acabei de te dizer, através desses sistemas, da comunicação direta entre toda a equipe, das reuniões constantes do quadro Agile [...]*

Q37: O produto e a documentação relacionada a este são preparados e entregues aos clientes do projeto? A documentação é desenvolvida, disponibilizada e mantida de acordo com critérios e padrões estabelecidos?

(N): *Nós temos o manual que é preparado pela equipe e disponibilizado ao cliente. E alguma coisa que fizemos em algum momento é a documentação de um processo arquitetural, muitas vezes em quadro branco como um rascunho mesmo. Isso é algo que você olha e consiga perceber do que a BD é composta: por esses módulos, por essa relação entre esses módulos e possui essas e essas dependências externas [...]*

[...] isso é o que visualizamos como a documentação necessária!

(N): *E fora o BDD e os testes! Esses permitem um entendimento da estrutura do código do produto, comunicação e entendimento da arquitetura do produto [...] [...] é lógico que o usuário não usa teste para entender o software! Ele precisa de um manual, mas para o corpo técnico, olhando para os testes é possível entender o comportamento do software [...]*

(P): *- Então, a gente não tem uma documentação oficial firmada que é entregue ao cliente. A gente tem uma diretriz do produto e, como diretriz do produto a gente entrega o código fonte, pois o produto vai com o código fonte; entrega o executável; o ajuda on-line; o manual e pelos menos um diagrama de entidade relacionamentos para o cliente ter noção da estrutura do software.*

Q38: **Antes de ser entregue aos clientes, o(s) produto(s) de software desenvolvido(s) pelo projeto é/são avaliado(s) objetivamente em relação à aderência aos padrões estabelecidos e ao próprio processo do projeto? Como essa avaliação é realizada?**

(N): *Sim! Com base nos critérios de aceitação que definimos na especificação das histórias e também através dos testes.*

(P): *Então nós temos o QC (uma das pessoas que atua em grupo específico de auditoria) que faz validação, que expliquei. As verificações são realizadas pelos testes [...]*

Essas avaliações dos produtos podem ser realizadas dentro da própria Powerlogic, no qual simulamos o ambiente operacional do cliente e, o cliente também realiza validações verificando se o que foi estabelecido foi atendido.

[...] E nós coletamos isso para saber qual foi o nível de aceitação do produto em relação ao cliente [...]

E o Product Owner e o Scrum Master de cada projeto atuam junto à equipe verificando se o que foi estabelecido está sendo executado.

Q39: **Em relação às atividades que visam à garantia da qualidade, quais os procedimentos adotados no processo de produção do projeto e em que etapas estas são realizadas?**

(N): *- Durante o período de 2010 até pouco tempo tínhamos dentro do NSI um projeto que se chamava Qualidade Ágil, que atuava no campo de pesquisa direcionado para qualidade de acordo com os preceitos dos métodos ágeis e princípios lean. No entanto, independente deste projeto, buscamos a todo tempo, em nosso processo atingir patamares de qualidade. A qualidade é proporcionada pelo fluxo de produção que adotamos dentro do NSI, por meio da utilização das técnicas, como: os testes automatizados, reuniões constantes e revisão por pares [...]*

(N): *Então, quando se trabalha com métodos ágeis o processo torna-se mais enxuto e a qualidade é algo buscada, constantemente, fazendo parte do fluxo natural. E na BD, os testes automatizados, as reuniões constantes e as validações antes da liberação de releases definem os procedimentos que foram executados para se atingir qualidade no produto e no processo.*

(P): *[...] dos nossos programas entra o Programa de Qualidade que seguimos! Na verdade temos programas para todos os processos do MSP.BR, no qual somos*

certificado. E o nosso programa de validação contempla o quê? Reuniões constantes, auditorias realizadas ao final de cada Sprint, controle dos códigos fontes nos repositórios, desvios em relação ao planejado. E tudo isso nós vamos registrando à medida que vai ocorrendo.

[...] buscamos atender padrões de qualidade em nossos produtos e processo através da utilização de um mix das melhores práticas definidas pelos métodos ágeis que utilizamos. As auditorias são realizadas em uma fase após o término de cada iteração, a fase de Post Sprint. Mas, no dia a dia, testes automatizados são executados; quando necessário, equipes trabalham em par; reuniões rápidas diárias, reuniões de retrospectivas, e reuniões de Sprint Planning (Planejamento da iteração) são conduzidas; a comunicação direta entre todos da equipe é estabelecida e, a cultura de nossa equipe por qualidade é intrínseca. Essas técnicas que acabei de citar são os procedimentos que definimos de maneira formalizada no nosso plano de qualidade. Não nos esforçamos para definir um plano centrado de qualidade, pois os procedimentos definidos neste são as próprias atividades que a equipe costuma executar no dia a dia!

Q40: Ações corretivas para não conformidades são estabelecidas e acompanhadas até a sua conclusão? Como são conduzidas estas ações corretivas?

(N):- São estabelecidas a cada vez que se percebem desvios em relação ao que nós planejamos. É como acabou de ser dito, na BD, a monitoração de defeitos e impedimentos sempre foi constante.

(P): - Sim, sempre! Com os procedimentos que expliquei agora.

Q41: Como são tratados os objetivos de medições e estimativas, dos processos e do(s) produto(s) de software do projeto? Quais são os critérios e estratégias adotadas para realizar medições e estimativas?

(N): Não tem uma definição dos objetivos de mensurações à priori. E pela nossa experiência da execução do projeto BD, sabe-se que esses objetivos vão surgindo de acordo com o processo. É claro que inicialmente pode ser noção [...]

(P): - Esses objetivos estão sempre alinhados às nossas necessidades, esses são os critérios que consideramos [...]

Q42: As medições a serem realizadas (tanto no processo, quanto no produto) são identificadas, definidas, priorizadas, documentadas, revisadas e, quando pertinente, atualizadas? Caso sim, como este procedimento é realizado?

(N): - [...] Nunca existiu uma formalização das medições, tipo um plano de medição, essas medições sempre foram realizadas de acordo com as necessidades sentidas pelo nosso processo. Caso necessário, um determinado tipo de medição específica, a equipe “abraça”, pois o próprio processo nos leva a praticar isso. Mas, não trabalhamos com a definição de um plano de medição documentado especificando as métricas [...]

(N): - [...] ao praticar BDD, realização de testes automáticos, integração contínua, reuniões semanais e tarefas sendo produzidas em pequenos lotes, permite-se realizar medições, constantemente, monitorando a qualidade do processo e produto.

(P): - Acho que já cheguei a comentar no início da entrevista, temos vários indicadores que definem qual o objetivo, qual a questão e qual a métrica que deve ser utilizada e os procedimentos de coleta e armazenamento. O GQM conhece? [...] Então, temos uma equipe matricial que atua na área de medição, mas essa equipe é formada por desenvolvedores de vários projetos da nossa diretoria, porque aí você cria uma rede de conhecimento das pessoas que estão ligadas ao trabalho. E eles próprios se preocupam em atingir patamares de qualidade [...]

Q43: Quais são os procedimentos adotados para coleta, armazenamento e análises das medidas? Os resultados obtidos com base nas medições são disponibilizados às partes interessadas? Como este procedimento é realizado?

(N): Então, a coleta de dados relacionados aos esforços era registrada no Sistema de Gestão semanalmente ou ao final de cada mês. E nesse sistema alguns indicadores e relatórios podiam ser gerados a qualquer momento. Mas assim, tem que deixar claro aqui que nunca tivemos um momento marco para realizar as medições. Outra coisa é que não possuímos uma base que armazena os resultados das medições realizadas. Os dados são armazenados, mas os resultados são tratados informalmente.

(P): Sim! Esses dados são divulgados pela equipe de medição que falei. E tudo fica armazenado em nossas bases de dados. Esses dados são utilizados para realizarmos estimativas futuras.

Q44: Quais técnicas são utilizadas para realizar medições de processo e produto? Quais são os tipos e características das métricas utilizadas?

(N): - Não tem uma técnica específica. No processo, a métrica é o acompanhamento e ajustes contínuos, onde mensuramos a velocidade de produção da equipe. No produto, as métricas utilizadas são: estabilidade do código fonte, impacto dos commits realizados no sistema de versão, quantidade de funcionalidades cobertas por testes. Enfim, métricas que agregam valor ao nosso fluxo de produção [...]

(P): - Métricas de produtos e processos! Os indicadores que utilizamos contemplam a utilização desses dois tipos de métricas.

Q45: Existem características e informações relevantes do processo de produção adotado pelo projeto, no qual não foram contempladas neste questionário que deseja expor?

(N): Não, acho que não! O diálogo proporcionou a apresentação do nosso processo de forma transparente. Caso, você permaneça com alguma dúvida pode nós procurar.

(N): Eu reforço que um processo ágil com valores enxutos agrega um maior valor à produção e proporciona uma maior qualidade ao processo e produto. E isso não é diferente no desenvolvimento de software!

(P): Quanto algo que ficou sem “explicar”, não! Mas como vou participar da primeira parte da outra entrevista, do segundo roteiro, que você falou, aí qualquer coisa, eu faço as minhas considerações de maneira geral. Pode ser? [...]

RESUMO DA ENTREVISTA CONDUZIDA COM BASE NO REB

Q1: Na existência de artefatos que possam ser reutilizáveis nos processos deste ambiente, como se dá o armazenamento, recuperação e divulgação (para a equipe) dos mesmos?

(N):- O que temos de reutilizáveis são códigos fontes, uma funcionalidade já desenvolvida [...]

Isso pode ser recuperado do sistema de versão que usamos, o Github.

(P): - Aqui na Powerlogic, nós produzimos pensando na reutilização, ou seja, atuamos na área de reutilização de software. Isso por quê? Por que a gente trabalha, quase sempre, em uma mesma área de negócio! Então nós utilizamos algumas ferramentas que possibilitam a reutilização de software.

Mas o que deve ficar claro para você, é que as atividades que visam a produção direcionada à reutilização e o gerenciamento dos ativos reutilizáveis é independente do fluxo de produção ágil e tradicional. Até mesmo empresas orientadas por um modelo tradicional apresentam dificuldades em trabalhar com a reutilização de software. Os métodos ágeis como o XP preveem que códigos fontes sejam melhorados constantemente para que possam ser reutilizados.

Mas, isso ainda não é reutilização! Apesar de essa cultura contribuir. As atividades direcionadas para reutilização dependem do objetivo da organização, como é o nosso caso. E é necessário utilizar algumas técnicas específicas, definidas na literatura de reutilização e um apoio ferramental (sistemas) [...]

Q2: Os domínios dos produtos que serão desenvolvidos são identificados de forma a constatar potencialidades de reutilização de artefatos? Caso sim, como?

(N):-[...] então o que fazemos!? Os projetos aqui do núcleo buscam sempre atuar em linhas específicas de pesquisa. Como assim? Podem existir situações em que um pesquisador tem dois projetos que atuam na mesma linha de pesquisa. Com isso, produtos quando são projetos de software, são reutilizados entre esses projetos [...]

A linha de pesquisa dos projetos são bem “próximas” para que se possa aproveitar o trabalho realizado de outro projeto. Mas isso são casos, não quer dizer que é sempre assim [...]

(P): - Sim, como trabalhamos com o desenvolvimento direcionado para reutilização, então sempre estamos atuando em uma “engenharia de domínio”. Conhece? [...]

[...] Normalmente, projetamos a arquitetura antes de desenvolver, ou desenvolve-se e posteriormente nós obtemos a arquitetura de modo reverso, a partir do código fonte. Ai são identificados “pontos” na arquitetura do software, que podem ser

variáveis e comuns. Para isso tem que seguir alguns padrões da literatura, usar tecnologia específica, componentes [...]

Q3: Uma estratégia de gerenciamento dos artefatos reutilizáveis é registrada? Caso sim, como?

(N): - Não, nunca tivemos algo formal tipo uma estratégia de gerenciamento de artefatos. Assim o nosso sistema de versão, tem código fonte, tecnologias de serviços desenvolvidos que podem ser reutilizados, mas não é algo que eu considero como estratégia de reutilização, como definido na literatura.

(P): - Como eu comentei. Acho que falei?! Nós temos vários programas, e um deles é o de reutilização que fornece diretrizes para facilitar o fluxo do trabalho, que visa à reutilização.

Q4: Artefatos reutilizáveis são avaliados segundo o planejamento e as necessidades do ambiente? Caso sim, como a avaliação é realizada para evitar inconsistências?

(N): - Os códigos, os “serviços” que podem ser reutilizados. Sempre são avaliados pela pessoa que vai reutilizar e são adaptados.

(P): - Os itens que são mantidos na nossa biblioteca de itens reutilizáveis são avaliados pelos usuários, ou seja, quem utiliza e também pela equipe de reutilização quando um item novo é adicionado a essa biblioteca. Eu falei da equipe de reutilização? Então, essa equipe consta de alguns profissionais, formados por uma equipe matricial de vários projetos, e essas pessoas possuem conhecimentos mais específicos em reutilização de software [...]

[...] e como eu disse, é necessário um ferramental que apoie a execução dessas tarefas.

Q5: Os métodos e/ou técnicas adotadas pelo ambiente permitem que seja desenvolvido e mantido um modelo de domínio (arquitetura)? Caso sim, como?

(N): - Não! Não documentados ou projetamos uma arquitetura do software a ser desenvolvido. Sempre é rascunhado entre a equipe e os pesquisadores, como é o caso do produto da BD [...]

[...] é desenvolvido uma arquitetura conceitual em um nível mais abstrato. Mas não é um modelo de domínio, até porque não atuamos nessa área.

(P): - Sim, como as coisas ocorrem... Os desenvolvedores tem a autonomia para projetar a arquitetura do software, visto que serão eles os responsáveis por desenvolver os softwares. Então, em cada projeto o responsável, Scrum Master, tem a responsabilidade de acompanhar a o desenvolvimento desse projeto arquitetural junto com o Product Owner do projeto, esse projeto é desenvolvido usando o conceito de IDEA. Posteriormente, quando o software ou módulos do mesmo encontram-se estáveis, um projeto da arquitetura é gerado de usando a engenharia reversa.

Mas como atuamos no desenvolvimento para reutilização, temos um certo cuidado em projetar uma arquitetura de domínio dos softwares, de tal modo que esta possa ser adaptada e estendida. Esse projeto de arquitetura do domínio da aplicação fica na responsabilidade do Product Owner de cada projeto.

Q6: Com relação ao produto de software do projeto, uma análise é conduzida para decidir sobre a produção ou compra?

(N): - A equipe sempre tem o hábito de verificar se existem funcionalidades desenvolvidas, códigos reutilizáveis que atendam a um problema que está tentando solucionar. É uma forma de agilizar! Então o que nós orientamos aqui? Sempre tentar desenvolver as funcionalidades o mais isolada possível, pois isso facilita a reutilização.

Mas com relação à compra, isso não é feito, pois tudo o que usamos é livre, ou também desenvolvido por nós aqui no núcleo.

(P): - Comprar! Isso não é muito considerado! Mas como tem um processo do MPS.BR que visa que se crie categorias de decisões de problemas, o GDE? Você deve ter questão que contextualize esse né? [...]

[...] então quando vamos reutilizar alguma coisa, uma série de fatores são considerados, por exemplo: o tipo de licença; quais as funcionalidades; se o produto ou funcionalidade a ser reutilizada está alinhado à mesma estratégia para o produto ou funcionalidade que deseja reutilizar [...]

E aí estudos e investigações são realizados pela equipe, para verificar se vale a pena. Nessas investigações, a equipe sempre considera alguns critérios que são estabelecidos para esse tipo de problema recorrente. Essa sua questão, consideramos aqui na Powerlogic, como um problema recorrente.

Q7: Decisões a serem tomadas são analisadas levando em consideração critérios estabelecidos pelo ambiente?

(N): - Humm... Isso é variável, Helvio! As decisões estratégicas são reportadas a mim. Eu represento o núcleo, mas os outros pesquisadores têm autonomia para definir critérios e tomar decisões.

Quando eu estou participando de um projeto, atuo dando alguns direcionamentos, alguns "pitacos", mas as decisões técnicas ficam a cargo dos bolsistas e dos outros pesquisadores aqui do núcleo.

Assim critérios que eu sempre sei que precisam ser seguidos, e que eu sempre sigo, são questões de legislações aqui do IFF, editais de bolsas [...]

Mas tecnicamente, dentro do nosso processo produtivo aqui do núcleo, não temos a princípio, critérios definidos para tomar decisão técnica [...]

(P): - Sim, por sermos uma empresa certificada para atingirmos esse nível de certificação, tem um nível que exige a formalização de decisão, então procuramos uma forma de enquadrar o nosso modo de produção ágil, a essa formalização.

E nessas tomadas de decisões aqui dentro da minha diretoria, eu participo como um moderador.

Entretanto, isso não tira a autonomia da equipe, pois a equipe tem autonomia para escolher entre as opções de soluções que já existem registradas e até sugerir

novas. Não sei se a Isabella comentou na outra entrevista, mas nós temos problemas recorrentes catalogados [...]

Porque qual a nossa filosofia? A Alta Direção. Tem que criar motivações e dar suporte à execução das tarefas! As decisões técnicas nós deixamos a cargo da equipe, ou seja, dos desenvolvedores e do Product Owner de cada projeto. Eles que se responsabilizam, até porque são eles que têm conhecimento técnico. Eu também tenho, mas às vezes eu não estou presente ali direto [...]

Q8: Alguma técnica ou mecanismo é adotado para definir o problema encontrado e que precisa ser resolvido? Caso sim, qual técnica é utilizada e como o problema é definido?

(N): Técnica específica não! É sempre mesmo uma troca de informações, porque as experiências de cada um contribuem quando enfrentamos alguma situação [...]

[...] Quando eram realizadas reuniões semanais, durante a execução da BD, os problemas que os bolsistas encontravam, eram tratados nessa reunião. Não sei se o Fábio e Fernando chegaram a falar isso [...]

(P):- Como eu disse, nós temos a catalogação de problemas, a execução do ciclo de investigação IDEA, onde toda a equipe pode usar e assim, formalizamos as soluções encontradas através desse ciclo. Outra técnica é dar liberdade a equipe, quando você trabalha com uma equipe que tem autonomia para investigar soluções, como pregado pelos princípios lean, da sua pesquisa, contribui para a tomada de decisões, estrategicamente é bem melhor! Mas assim, para evidenciar para a certificação MPS.BR, é registrar os problemas recorrentes, definindo o que é.

Q9: Algum método/técnica é adotada no intuito de permitir que os critérios para a avaliação das alternativas de solução sejam estabelecidas e mantidas em ordem de importância? Caso sim, qual método/técnica é utilizada, e como é realizada essa ação?

(N):- Não, isso é meio informal, Helvio! As alternativas para um determinado problema técnico, é sempre resultado de uma pesquisa de cada pesquisador ou bolsista aqui do núcleo. Por exemplo, um caso aqui da BD: qual tipo de tecnologia – “serviço” para trabalhar com segmentação de vídeos? Então as soluções, ou seja, a tecnologia a ser escolhida é resultado de pesquisa, e é feita uma avaliação considerando o conhecimento da equipe e as particularidades do projeto [...]

(P):- Em cada problema recorrente que mantemos definido no nosso sistema, temos algumas opções de solução. E quando a equipe se depara com um problema recorrente, ela deve analisar essas soluções usando o ciclo IDEA. E a pessoa que executa esse ciclo de investigação nos transmite, registra as alternativas, com base nas opções de soluções existentes para aquele problema. Ai o Product Owner, ou o Scrum Master de cada projeto vai dizer se as alternativas, ou seja, as respostas para um problema, são ideais, questionáveis ou aceitáveis [...]

Q10: As decisões a serem tomadas baseiam-se na avaliação das alternativas utilizando os critérios de avaliação estabelecidos?

(N):- *Técnicas considera-se o que? O conhecimento da equipe e as particularidades do projeto, como disse!*

(P):- *Sim, como base no ciclo IDEA realizado. O que eu disse anteriormente. Mas assim Helvio, nada redondo e rigoroso! Às vezes, decisões são tomadas sem precisar de algo tão formalizado. Essa formalização é um meio que temos, para que em uma fase posterior, tenhamos dados de decisões que tomamos para certa situação que passou.*

Q11: Quais os procedimentos adotados para prevenir e controlar a existência de riscos e impedimentos durante a execução das tarefas dos projetos?

(N):- *Quando se trabalha com métodos ágeis, com um processo mais enxuto, os riscos são controlados mais facilmente através das reuniões constantes. Os impedimentos ficam registrados no quadro Kanban, isso ocorreu muito na BD, não sei se o Fábio e o Fernando comentaram sobre isso [...]*

E assim, o nosso processo de testes é crucial para mitigar riscos técnicos. Dificilmente os erros se propagam.

(P):- *Ah, são vários! Reuniões, testes automatizados, integração contínua [...]*

Q12: Os riscos são priorizados, estimados e classificados de acordo com as categorias e os parâmetros definidos pelo projeto? Caso sim, como?

(N): - *Sim! No caso da execução do projeto BD, esses riscos eram priorizados a cada iteração semanal, ou seja, mitigávamos os riscos priorizando o trabalho a ser realizado a cada iteração [...]*

(P): - *Sim, constantemente! A cada iteração, ou seja, das Sprints de um projeto. As atividades devem ser concentradas em uma margem de 80 a 90 % dos requisitos mais importantes para os clientes. Em cada iteração identifica se os riscos existentes são técnicos, organizacionais, de escopo e, aí ações para mitigá-los são conduzidas com base em diretrizes definidas previamente [...]*

Q13: O fluxo de trabalho do modelo de produção adotado permite que seja definida a aplicação do processo de gerência de riscos no ambiente, em relação à sua estrutura organizacional e de processos? Caso sim, como?

(N):- *Foi como comentei, o gerenciamento de riscos fica mais ágil que com esse “estilo” de produção de software, não existe tanto esforço para gerenciar risco, como é exigido pelos processos tradicionais do PMBOK e MPS.BR.*

(N):- *Sim, os riscos são controlados com mais facilidade! E nós temos as diretrizes e Planos de Riscos que seguimos, que são orientações que definem os tipos de riscos técnicos e estratégicos que podemos encontrar dentro do nosso processo [...]*

Q14: As origens e as categorias de riscos são determinadas, e os parâmetros usados para analisar riscos, categorizá-los e controlar o esforço da gerência de riscos, são definidos? Caso sim, como?

(N):- *Sim, sempre são riscos técnicos relacionados ao escopo, como era o caso da BD. Às vezes poderia ocorrer o risco de não entregar uma release dentro de um*

prazo acordado. Mas aí, isso sempre era conversado entre eu, o Fábio e os Gerentes Nacionais do projeto. Com relação ao esforço, sempre o Gerente do projeto organizava um esforço dos bolsistas para determinar as tarefas, uma espécie de horas extras, que depois os bolsistas folgavam [...]

(P):- As categorias de riscos que nós determinamos são: Técnico, Custo, Organizacional ou Externo, e qual é a probabilidade de ocorrerem. O esforço para gerenciar esse risco é definido pelo Product Owner e o Scrum Master do projeto.

Q15: Após a análise de riscos, como é priorizada a aplicação dos recursos para o monitoramento dos mesmos?

(N):- Assim, de alguns “riscos” que enfrentamos no desenvolvimento da BD... Mas, só para você saber, esses riscos são tarefas que atrasavam o que tinha sido planejado para iteração! Então, essa priorização do que deveria ser feito, só ocorria mesmo quando esses impedimentos eram identificados na iteração. Mas qual é aplicação do recurso? Aumentar a velocidade de produção e monitoração diária.

(P):- Então, quando o Product Owner, o Scrum Master e os membros das equipes encontram impedimentos, eles são discutidos nas reuniões de Sprint Planning, de planejamento né, e aí recursos são definidos para monitorá-los. Mas a análise dos recursos para monitorar os riscos é sempre associada aos recursos humanos, ou seja, a alocação e realocação da equipe.

Q16: Ações apropriadas são executadas para corrigir ou evitar o impacto de riscos, baseadas na sua prioridade, probabilidade, consequência ou outros parâmetros definidos? Como?

(N):- Sim! Foi como eu disse [...]

(P): - Quando são registradas atividades no Plano de Risco, ações a serem tomadas são especificadas, e qual é o procedimento a ser feito: se a gente vai evitar, transferir, mitigar, e quem são os responsáveis por agir [...]

Q17: Quais técnicas são utilizadas para identificar possíveis áreas de melhorias futuras no ambiente e em seus projetos?

(N):- No processo dos métodos ágeis, existem as reuniões de retrospectivas. E isso funcionou redondo aqui no núcleo, até na época que o Fernando estava executando a pesquisa do mestrado dele. Então no projeto BD, nas reuniões de iterações que ocorriam semanalmente, os bolsistas relatavam pontos “ruins” e pontos “bons” identificados dentro da iteração, e isso era um feedback para que a equipe pudesse refletir sobre o processo e ajustar [...]

O nosso modo de desenvolvimento de software, orientado a testes automatizados, também visa à melhoria contínua.

Além disso, atuamos com pesquisa, então buscamos melhorias sempre.

(P): - Então, dentro do nosso processo, é feita uma retrospectiva a cada Sprint e ao fim de cada projeto. E a gente guarda dentro desse sistema (eCompanyProcess)

todos os WWW e WCBI. O WWW (What Went Well), ou seja, o que deu certo – são registradas todas as nossas práticas que deram certo, por exemplo, reestimar dentro da Sprint[...]

OWCBI (What can be improved), o que ocorreu de ruim [...]

[...] ou seja, a gente vai apontando melhoras o tempo todo [...]

[...] o WWW e WCBI são usados para tudo, tanto para obter melhorias no processo quanto para produtos.

Q18: Necessidades e objetivos dos processos do ambiente são estabelecidos e mantidos? Caso sim, como?

(N):- As nossas necessidades e objetivos são mantidos internamente. Se tratando da BD, as necessidades eram tratadas pela gerência do projeto, e um meio de reportá-las era através do Sistema de Gestão, que [...]

Com relação a necessidades e objetivos de uma funcionalidade a ser desenvolvida, isso é registrado no Github, definidos nas estórias [...]

Mas, nunca tivemos assim uma documentação do processo, não!

(P): - São definidos na arquitetura de documentação de nossos processos, acho que a Isabella já deve ter apresentado a você.

Q19: Existem mecanismos que permitam a geração e o armazenamento de informações e dados relacionados à adaptação, e utilização de um processo padrão do ambiente para projetos específicos? Caso sim, quais mecanismos são utilizados?

(N):- O armazenamento é no Github mesmo! Os dados podem ser obtidos de lá. Mas assim, quanto à adaptação de um processo padrão, é sempre algo evolutivo. Vamos evoluindo nosso processo constantemente.

(P): - Então, quando uma release é criada, ou seja, uma versão do produto que vamos entregar daqui a três meses, por exemplo, esses dados são registrados no nosso sistema. E aí o que acontece, nós especificamos qual o processo que está sendo utilizado.

Q20: Avaliações dos processos padrão do ambiente são realizadas para identificar seus pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria? Como? São definidos planos de avaliações e os registros destas são mantidos acessíveis?

(N):- Constantemente avaliamos o nosso processo! Como eu te falei, na execução do projeto BD os pontos apresentados pela equipe era isso, avaliar pontos fracos e fortes.

Agora, com relação a plano de avaliação documentado, isso nunca foi feito não.

E durante a execução da pesquisa do Fernando, ele registrava esses pontos todos.

(P):- Sim! Através das reuniões de retrospectivas que comentei, as conhecidas Retrospective Meeting. Essas melhorias fazem parte do Plano de Qualidade que seguimos.

Q21: Os processos padrão do ambiente são utilizados em projetos a serem iniciados, e, se pertinente, em projetos em andamento?

(N):- Helvio, eu te digo assim, que todos os projetos de pesquisa daqui do NSI quase sempre utilizam o mesmo modo de desenvolvimento que seguimos aqui. Na verdade, os bolsistas de cada projeto se adaptam a esse modo.

(P): Sim... São sim, sendo adaptados, quando necessário!

Q22: Experiências relacionadas a processos em particular são incorporadas aos ativos de processos de caráter organizacional?

(N):- Sim, claro! Essas experiências sempre geram algumas políticas locais aqui do núcleo.

(P): Os WWW e WCBI contribuem para isso [...]

Q23: Processos do ambiente são padronizados e indicações da aplicabilidade são descritas?

(N):- Sempre vai sendo ajustado, à medida com que vamos conhecendo coisas novas. Mas não existe nada específico, definindo qual o processo de cada projeto. Quando um projeto de pesquisa é submetido para um edital, algumas coisas metodológicas em termos dos processos a serem utilizados, são especificadas. Não sei se isso atende ao que você pretende verificar nesse ponto.

(P):- Não sei se a Isabella chegou a comentar, mas nós temos a definição de alguns processos padrão da nossa diretoria [...]

[...] E nesses processos, é descrito e indicado à aplicabilidade de cada um. Isso por quê? No MPS.BR tem um processo que requer a especificação de cada processo. Então, nós definimos quais as atividades e o contexto de cada processo.

Q24: Existe algum mecanismo para manter uma biblioteca de ativos, no intuito de permitir que os processos padrão do ambiente sejam consultados e recuperados?

(N):- Na BD, os dados do processo utilizado poderiam ser obtidos através do Sistema de Gestão. E tem o Github, que de certa forma dá para identificar dados do nosso processo.

(P):- Todos os dados relativos aos nossos processos, encontram-se definidos na arquitetura de processos que mantemos. Os itens que existem nessa arquitetura é uma série de informações no nosso modo de produção, ou seja, da nossa fábrica de software.

Q25: As tarefas, atividades, papéis e produtos de trabalho associados aos processos padrão do ambiente são identificados e detalhados?

(N):- As tarefas e atividades sempre são registradas no Github. O Sistema de Gestão também era utilizado durante a execução da BD. Quanto aos papéis, se for a responsabilidade de cada um que você quer dizer... Assim, cada pesquisador sabe

sua função dentro do núcleo e os bolsistas também conhecem as deles. Mas, também não temos um documento que especifique isso.

(P):- Sim! São detalhadas na arquitetura que falei.

Q26: Descrições dos modelos de ciclo de vida a serem utilizados no ambiente são estabelecidas e mantidas?

(N):- Não! Nós temos no Github, no NSI processo, algumas diretrizes do nosso modo de desenvolver software. Mas não é algo muito formalizado.

(P):- Também na arquitetura!

Q27: Uma base de armazenamento de medições dos processos e produtos, relacionados ao conjunto de processos padrão do ambiente, além de informações necessárias para entender e interpretar as medidas são mantidas? Que tipo de base de armazenamento utilizado, e como é mantida?

(N):- Sim! Nosso repositório (base de dados) no Github. Mas não temos definições do que deve ser medido e analisado.

(P):- Temos algumas bases de dados especificadas para guardar informações de análises e medidas realizadas. Você perguntou também de como interpretar né? [...] [...] Então, dos indicadores que temos cadastrados na nossa arquitetura de processo, existem informações de como analisar os dados [...]

Q28: Definições dos ambientes padrões de trabalho são estabelecidas atendendo todas as diferentes necessidades dos envolvidos na execução dos processos? Caso sim, como?

(N):- Definição que você diz, é documentação? [...] Não! Nós temos toda uma infraestrutura projetada para executar as atividades.

(P):- A definição de nossa infraestrutura padrão para cada projeto é definida também na arquitetura de processos.

Q29: Regras e diretrizes para a estruturação, formação e atuação de equipes são estabelecidas e mantidas? Caso sim, como?

(N): - No caso da BD, a equipe sempre foi estruturada em células de produção dividida por áreas, e de acordo com a expertise de cada um. Com relação à formação de equipes de projetos de Iniciação Científica, a quantidade de bolsistas é dependente de editais de pesquisa.

(P): - O processo ágil tem uma coisa interessante... As Sprints possibilitam estimativas do Backlog e a partir daí, a estruturação de equipes pode ser baseada. [...] no caso da Diretoria de TI da Powerlogic, possui um custo fixo. Essa estruturação da equipe deve estar dentro do escopo, e esse deve caber dentro do custo estabelecido. Caso contrário será necessário cortar escopo. E essas regras são estabelecidas de acordo com o Plano de Capacitação que temos.

Q30: A força de trabalho é constituída por indivíduos identificados e recrutados, com base nas habilidades e competências requeridas pelo ambiente? Caso sim, quais os procedimentos adotados?

(N): - Sim, sempre procuramos alocar a uma determinada tarefa, uma pessoa que tem conhecimento no assunto. E trabalhamos com a filosofia de trabalho em par, que ajuda a equilibrar essa habilidade.

(P): - Sim! Utilizamos uma variável que é a Matriz de Habilidades das equipes de cada projeto existente dentro da diretoria. Essa matriz contém o grau de competência de cada membro [...]

Q31: Um cronograma/momento para validação e desempenho dos envolvidos no ambiente é definido? Em que etapa do desenvolvimento se dá essa avaliação?

(N): - Não tem um cronograma específico, Helvio! A forma que avaliamos o desempenho de cada bolsista é atribuindo tarefas, e acompanhando a evolução. Mas o núcleo é também um lugar para aprender, e não para dispensar algum bolsista por conta dele não saber. Isso depende muito do desempenho. Mas cobramos o desempenho dos envolvidos baseando-se na realização de tarefas.

*(P): A gente faz uma avaliação de desempenho semestral, e temos uma autoavaliação técnica, em que o cara se autoavalia perante a equipe. E aí depende do projeto, a cada projeto tem também uma autoavaliação [...]
Então existe um momento, que nós juntamos todo mundo em uma sala e dentro uma série de tecnologias, cada um vai fornecendo o seu grau de domínio. [...]
[...] Então isso é uma relativização, uma espécie de “pressão” por par.
[...] essa avaliação fica fixada no quadro Agile Radiator, para que todos fiquem sabendo das habilidades um do outro.*

Q32: Necessidades e definição de estratégias de treinamento das equipes, que são de responsabilidade do ambiente são identificadas? Caso sim, como?

*(N): - Sim! Quando identifica-se que tem um problema travando o andamento das tarefas. Isso quanto essa tarefa engloba a equipe toda [...]
[...] Cada pesquisador identifica treinamentos técnicos necessários, ou seja, que a equipe está apresentando dificuldade. E quando são conduzidos, toda a equipe do núcleo participa [...]
[...] Esses treinamentos são conduzidos sempre por um pesquisador, ou por bolsista experiente.*

*(P): Dentro de cada Sprint, e com base na Matriz de Habilidades! Essas necessidades de treinamentos são identificadas, e são realizados [...]
Muitas vezes o treinamento é interno, mas em algumas ocasiões empresas são contratadas para ministrar. O nosso Programa de Capacitação estimula a formação de profissionais que possam conduzir treinamentos, porque trabalhamos com consultoria também.*

Q33: Como se dá o processo de recrutamento interno e externo de pessoal?

(N): - Isso depende do edital de pesquisa. Mas os candidatos a bolsistas vêm aqui para o núcleo, e tarefas são atribuídas a eles. Aí, avaliamos seu desempenho. Internamente, sempre observamos os bolsistas que se destacam, que apresentam um maior domínio, e dependendo são indicados para uma empresa, ou até para um outro projeto de maior complexidade aqui dentro do núcleo.

(P):- [...] externo. Nós temos um tipo de avaliação que é técnica, pertencente até a área de RH mesmo. Mas como ela é muito técnica, nós não temos a expectativa que quando um cara novo chegue à equipe, que ele apresente bastante habilidade, até porque são diferentes competências que possuímos dentro dos projetos da diretoria. Mas devido ao próprio método ágil que ajuda, colocamos o cara junto com a equipe, e será verificada a capacidade de aprendizado dele [...]

[...] Mas a empresa realiza uma avaliação semestral, que é mais rigorosa, sendo realizada por cada chefe [...]

Esses são os procedimentos especificados nas diretrizes de RH, que seguimos.

Q34: A efetividade do treinamento é avaliada? Caso sim, como?

(N): - Após os treinamentos cada pesquisador atribui tarefas a seus bolsistas, e acompanha o desempenho dele. Essa avaliação é durante as semanas. É cobrado! [...]

(P):- Sim! Vamos monitorando o desempenho do trabalho executado pela equipe. E quando a Matriz de Habilidades é atualizada, com uma nova avaliação que é realizada pelos próprios membros das equipes. Ai tem como comparar o que mudou! E isso é registrado no e-Company Process.

Q35: Registros de avaliações são realizados sobre o desempenho dos grupos e/ou indivíduos, durante a execução de suas tarefas, com base em critérios estabelecidos? Caso sim, como esse registro é realizado?

(N): - Registro formal de desempenho? [...]
[...] Não!

(P):- Sim! Esse registro é mantido pelo setor de RH da empresa. O Product Owner e o Scrum Master de cada projeto vão monitorando isso! O desempenho contribui para nosso plano de cargos e salários [...]

Q36: Como os interessados são comunicados dos resultados das avaliações?

(N): - Quanto ao desempenho dos bolsistas, essa comunicação é direta com o próprio.

(P):- Sim!

Q37: Uma estratégia apropriada de gerência de conhecimento é planejada, estabelecida e mantida para compartilhar informações no ambiente? Caso sim, quais os mecanismos utilizados?

(N): - Assim, estratégia em termos de planos não tem como você saber, mas o sistema de versão, o Github é uma forma de compartilhar informações. Qualquer documento pode ser compartilhado entre a equipe.

(P):- Sim! É o nosso Plano de Capacitação Continuada [...]

Q38: O fluxo de trabalho contribui para que o conhecimento seja disponibilizado e compartilhado dentro do ambiente? Uma base de conhecimento é mantida?

(N): - Eu acredito que sim! Mais que o fluxo de trabalho, o ambiente contribui bastante [...] Quando se desenvolve software utilizando processos ágeis, ou seja, um processos enxutos, a comunicação é mais direta, a troca de conhecimentos é maior. A base de conhecimento que temos é o Github, que comentei. Além disso, tem o site do NSI, que contém informações dos produtos que desenvolvemos. O nosso portfólio [...]

(P): - Tem o sistema eCompany Process, que é a divulgação do conhecimento técnico de todo o nosso processo, e o nosso site, que mantém a definição de toda a arquitetura do processo utilizado pela empresa. Tem também a nossa intranet, onde são realizadas listas de discussões [...]

[...] redes sociais de nossos produtos [...]

[...] Outra estratégia de gerência e planejamento do conhecimento, é estabelecido através da Universidade Corporativa da Empresa, que visa desenvolver estratégias para manter um aprendizado contínuo da equipe, por exemplo, nosso Plano de Capacitação Continuada.

Q39: Existem características e informações relevantes do processo de produção adotado neste ambiente no qual não foram contempladas neste roteiro e deseja expor?

(N): - Então eu vou falar sobre a discussão da sua dissertação, no que você está buscando analisar, se usando técnicas de um modelo de produção enxuta de software pode-se atingir ou aderir processos de um modelo de certificação, como o MPS.BR.

Eu vou falar, como às vezes questiono para o caso do PMBOK. Eu acho que as coisas são mal interpretadas. Por exemplo, o PMBOK, se você contar ele fala de duzentos e poucos documentos e, as vezes o pessoal acha que você deve ter esses duzentos e poucos modelos de documentos preenchidos. Dependo da natureza do projeto, alguns têm que ter mesmo, onde vai existir uma burocracia maior [...]

Agora, na minha visão tudo tem de adaptar-se ao seu ambiente de produção, ao seu modelo de produção. Primeira coisa, as certificações buscam evidências que aquele nível de qualidade requerido foi atingido, então se o modelo ágil, como estamos tratando- o modelo enxuto, mostra essas evidências, logo a certificação pode ser atingida. O que existe é uma má interpretação muito grande, como disse. O que acontece é que tanto o agilismo e a produção enxuta, embora estes se preocupem o tempo todo com o processo, no entanto possuem um enfoque mais direcionado para o avaliação da qualidade do produto [...]

Mas, a aderência é totalmente viável, a forma como esses modelos de certificação cobram as evidências é que devem ser repensadas. É bem provável se ao final da produção um produto apresenta graus satisfatórios de qualidade, tanto tecnicamente

quanto para o usuário, logo tende-se a compreender que o processo utilizado para produzi-lo também é de qualidade [...]

(P): - Então, eu que estou agora atuando como implementadora do MPS.BR, dando consultoria em várias empresas, quero esclarecer para você que, desde que surgiram os métodos ágeis, iniciou-se uma discussão a respeito do modelo de produção deste. E com o tempo, esses métodos foram ganhando espaço dentro do desenvolvimento de software, devido a seus princípios e práticas, que são baseadas em experiências passadas da produção lean.

Aqui no Brasil e também no exterior, começou-se a discutir muito a possibilidade de atingir resultados esperados de modelos de maturidade, o caso do CMMI e do MPS.BR usando os métodos ágeis. E publicações internacionais começaram a apresentar resultados dessa possibilidade. Com isso, aqui no Brasil, empresas desenvolvedoras de software que utilizavam métodos ágeis, começaram a buscar a implantação de processos do modelo MPS.BR e, conforme relatos, algumas enfrentam dificuldades e outras veem conseguindo implantar com sucesso.

Muitas vezes, um modelo de produção de software lean foi visto como incompatível com processos do MPS.BR, fato que não é verdade. Isso é muito relativo, a forma de aderir a esses processos, depende do objetivo da organização, se a empresa busca a certificação e, se o seu processo produtivo é centrado no desenvolvimento ágil, como é o nosso caso. A solução é encontrar um ponto de equilíbrio. Por exemplo, o processo de DFP do MPS.BR, exige que se tenha um processo padrão documentado e que se comprove as evidências do seu uso. Sabemos que a documentação desnecessária é culminada por um processo lean, porque essa documentação gera desperdícios. No caso da Powerlogic, o que nós fizemos para atender ao DFP? A solução foi documentar o essencial. E o que é essencial para nós? O essencial para nós é aquilo que agrega valor ao nosso negócio, ou seja, o negócio da empresa.

Então, para atender ao DFP, nós documentamos as fases e o ciclo de vida dos métodos ágeis que utilizamos, adequando às práticas definidas por estes a realidade de nossos projetos e a cultura de nossa equipe. O esforço aqui está na definição e documentação desse processo padrão! E essa documentação, foi automatizada, ou seja, já existem documentações disponíveis dos métodos ágeis. Ai, cada empresa deve adequar essa documentação ao seu fluxo de trabalho.

Deve-se ter cuidado para não mudar o fluxo do processo utilizado pela empresa para atender aos processos do MPS.BR, mas sim fazer com que os processos do MPS.BR se alinhem de forma suavizada no fluxo de produção da empresa [...]

APÊNDICE D - PRINCIPAIS PRÁTICAS IDENTIFICADAS NO NÚCLEO DE PESQUISAS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E NO PROJETO BD

As principais práticas executadas no processo de produção de software do NSI são apresentadas neste apêndice.

As atividades executadas pelo projeto Biblioteca Digital (BD) foram investigadas por meio de uma entrevista baseada no Roteiro de Entrevista (REA) A, que buscou identificar as principais práticas adotadas na produção de software do ponto de vista deste projeto. A entrevista foi realizada com dois professores pesquisadores do projeto, sendo um destes o Gerente do mesmo. O projeto foi finalizado no fim do ano de 2012.

Para investigar as atividades padrões relacionadas à produção de software que são utilizadas pelo NSI independente de um projeto específico utilizou-se o Roteiro de Entrevista B (REB) que, teve como entrevistado o professor pesquisador responsável por este núcleo de pesquisa.

Apresentam-se no Quadro D.1 as principais práticas e processos identificados através dos instrumentos metodológicos utilizados, organizados por dimensões pertencentes ao REA e REB, respectivamente.

REA- D1: GERÊNCIA E PLANEJAMENTO	
<p>Notou-se através das entrevistas que este núcleo de pesquisa não adota um método específico para gerenciar as atividades executadas por seus projetos. Dentre os métodos e processos, no qual derivam as práticas utilizadas, percebeu-se uma influência significativa do método <i>eXtreming Programming (XP)</i> em conjunto com práticas recomendadas pelo <i>Scrum</i>. Além disso, princípios enxutos da manufatura também são utilizados no processo produtivo deste ambiente. Em uma visão gerencial, quando necessário, as práticas recomendadas por estes métodos são adaptadas às necessidades percebidas por este ambiente. A seguir são abordadas as principais práticas e mecanismos empregados na linha de produção deste ambiente que visam um gerenciamento e planejamento das atividades.</p>	
Processo Evolutivo	<i>(retirado do método XP)</i>
<p>Quanto ao gerenciamento do seu processo, o NSI demonstra através do projeto estudado, Biblioteca Digital, que o seu ciclo de vida é evolutivo, seguindo princípios do método <i>XP</i>, visto que este apresenta um processo de produção dinâmico e flexível diante de mudanças. Jeronimo Junior, Reis e Carvalho (2012) e, Reis (2012) mencionam que a característica deste processo é devido ao fato da BD ser um projeto de pesquisa e apresentar: alta rotatividade; mudança de tecnologia; projeto planejado e reavaliado anualmente sem possibilidades de aumento de custos ao longo do ano, ocasionando complexidade na administração de recursos humanos.</p> <p>Considera-se que ao longo da execução do projeto, em termos de gerência e planejamento, o processo de produção foi sendo ajustado constantemente de acordo com o aprendizado da equipe.</p>	

Produção em células	<i>(retirado dos Princípios Lean)</i>
<p>Para um maior gerenciamento, na BD, os membros do projeto eram organizados em células de produção. As atividades realizadas em células visavam facilitar a comunicação entre os membros da equipe, aumentar a qualidade, coordenar as tarefas e, conseqüentemente, a produtividade.</p> <p>A produção em células caracterizava-se, como uma forma de organização que buscava a integração entre os desenvolvedores dos projetos envolvidos diretamente com as tarefas. Desta forma, as equipes organizadas em células quebravam o paradigma de uma linha de montagem em que cada um é um especialista.</p> <p>Ao longo do desenvolvimento da BD, as células de produção chegavam a comportar no máximo cinco desenvolvedores, subdivididos nas seguintes áreas: avaliação da qualidade do código fonte, manutenção e produção de funcionalidades (requisitos). Quando existissem impedimentos em uma área específica, ou seja, em célula de produção, os impactos em outras áreas tenderiam a se reduzir, fazendo com que o desenvolvimento não parasse. Além disso, o trabalho organizado em células permitia que outros desenvolvedores pudessem ser remanejados para as células cuja produção fosse mais importante em um dado momento.</p>	
Reuniões de iteração	<i>(retirado do Scrum e XP)</i>
<p>Como mencionado no Capítulo 2, as iterações representam etapas menores do planejamento da produção, que ao final dessas, a equipe deve ter partes entregáveis de requisitos. Dentro do processo da BD, os requisitos foram tratados em formas de estórias, como será abordado neste apêndice.</p> <p>Ainda em termos de gerência e planejamento das atividades executadas neste projeto, a prática de reuniões de iterações semanais eram conduzidas para acompanhamento do seu processo de produção.</p> <p>Diversas tarefas eram executadas, tais como: verificar o andamento dos trabalhos e impedimentos, realizar estimativas, priorizar e repriorizar (se necessário) as tarefas e assim, buscar assegurar nestas reuniões que a produção estava em consonância com o planejado.</p> <p>O NSI visualiza as reuniões de iterações como momentos oportunos em que a equipe de cada projeto pode conhecer os processos, problemas, planejamento e, o que está sendo desenvolvido.</p> <p>As reuniões de iterações da BD apresentavam o seguinte fluxo: todos os envolvidos com tarefas (estórias) da semana anterior tinham que apresentar a realização desta para a equipe e o Gerente do projeto, demonstrando o código fonte referente à tarefa adicionado no Sistema Controlador de Versão utilizado por este ambiente; caso os envolvidos na tarefa não conseguissem realizá-la, os problemas eram anotados para uma discussão posterior e após um consenso para solucionar o problema encontrado o responsável pela tarefa se comprometia a realizá-la estimando o tempo a ser gasto.</p>	
Definições de Papéis	<i>(Adaptado do Scrum)</i>
<p>Devido a BD ser um projeto de pesquisa de âmbito nacional existia a necessidade de todos os membros possuírem papéis definidos. Neste sentido, os membros deste projeto, sendo estes bolsistas e pesquisadores, possuíam papéis definidos com suas respectivas atribuições e responsabilidades.</p> <p>No projeto BD, o professor pesquisador coordenador do NSI e outro pesquisador, que exercia o papel de Gerente de projeto assumiam o papel do <i>Product Owner</i>, definido pela literatura do método ágil <i>Scrum</i>. Estes possuíam a responsabilidade de gerenciar o ambiente de trabalho e representar os desejos dos clientes e da contratante dentro do projeto.</p> <p>Um desenvolvedor experiente exercia o papel do <i>Scrum Master</i>, atuando como um facilitador da produção, que possuía a responsabilidade de acompanhar no dia a dia as tarefas do projeto, evitar a ocorrência de impedimentos e aplicar regras a serem seguidas pela equipe.</p> <p>Os alunos bolsistas que atuavam no desenvolvimento assumiam o papel do <i>Scrum Team</i>, estes eram os responsáveis pela produção do produto desenvolvido pelo projeto. Os bolsistas não atuavam apenas em uma área específica da produção, possuindo um papel de especialista, ao contrário, deviam possuir atribuições para realizar tarefas ao longo de diferentes fases da produção de software, como, analisar, projetar, implementar, testar e documentar.</p>	

<p>Além destes papéis a equipe da BD possuía outros papéis auxiliares de acordo com as necessidades do projeto. Estes papéis eram exercidos por pesquisadores do projeto, no qual havia membros que atuavam na infraestrutura e possuíam a responsabilidade de proporcionar uma infraestrutura tecnológica adequada para realização das tarefas. Já o pesquisador que atuava executando tarefas de auditorias internas antes das <i>releases</i> do produto serem entregues ao contratante, também atuava na realização de treinamentos aos clientes e proporcionava, desta forma, um <i>feedback</i> para equipe.</p> <p>É importante deixar claro que além do projeto BD, o NSI possui projetos de Iniciação Científica e, dentro destes projetos os papéis definidos são de pesquisador e bolsista, no qual cada um tem suas responsabilidades conforme atribuído nos editais de pesquisa destes tipos de projetos.</p>	
Sistema de Gestão	<i>(retirado de Diretrizes da Contratante do Projeto)</i>
<p>O Sistema de Gestão (SGSETEC) foi utilizado ao longo da execução do projeto BD, como uma das bases formais para comunicação com a contratante. Foi desenvolvido pelo Projeto Gestão-EPCT, também mantido pela mesma contratante da BD.</p> <p>Através deste sistema, tarefas a serem realizadas por cada membro da equipe eram registradas. Desta forma, a contratante acompanhava as tarefas executadas por este projeto. O registro das tarefas neste sistema era feito pelo Gerente do projeto, no qual descrições da mesma eram realizadas para entendimento por parte do responsável em executá-lo e, o prazo estimado era registrado.</p> <p>Os membros associados às tarefas registradas neste sistema, deviam constantemente registrar o andamento das mesmas e ao final fornecer o tempo gasto na execução destas tarefas.</p> <p>Além disso, documentos gerenciais, documentos de processos, manuais e o planejamento anual em forma de Estrutura Analítica do Projeto (EAP) podiam ser registrados neste sistema. Com base nos dados do projeto registrados, formalmente, neste sistema, indicadores de gestão de recursos humanos podiam ser gerados e armazenados. No Anexo A é apresentada uma tela do Sistema de Gestão (SGSETEC), no qual é demonstrado o registro da EAP da BD.</p>	
Estrutura Analítica do Projeto (EAP)	<i>(retirado dos Processos Tradicionais e Diretrizes da Contratante do Projeto)</i>
<p>Devido ao fato do projeto BD ser inserido no âmbito de uma rede de pesquisa, um cronograma de atividades se fazia necessário para que a própria gerência do projeto e sua contratante acompanhassem a execução deste.</p> <p>Deste modo, anualmente era realizado um planejamento das atividades macro deste projeto organizado no formato de uma EAP. Esta EAP também era registrada no Sistema de Gestão como demonstrado na figura do Anexo A.</p>	
Quadro Kanban	<i>(Adaptação do Scrum e retirado dos Princípios Lean)</i>
<p>Visando um controle visual do fluxo de produção e a identificação de gargalos, o quadro <i>Kanban</i> foi utilizado pela equipe da BD. Este foi utilizado de duas formas, a saber: um quadro físico fixado na parede do ambiente de trabalho deste projeto e um <i>Kanban</i> eletrônico.</p> <p>O <i>Kanban</i> eletrônico utilizado foi desenvolvido pelo próprio projeto para atender preceitos do processo usado pelo mesmo. Este foi integrado ao Sistema de Gestão (SGSETEC). Logo, todas as tarefas que eram registradas no SGSETEC pelo projeto, automaticamente eram adicionadas como estórias ao quadro do <i>Kanban</i> eletrônico e, assim tinha-se neste sistema um controle visual do fluxo de execução das tarefas.</p> <p>No entanto, apesar do <i>Kanban</i> eletrônico apresentar-se eficientemente para um controle do fluxo da produção, através do SGSETEC não era possível ter um “contato” com o que era produzido. Ou seja, o <i>status</i> de uma tarefa no <i>Kanban</i> eletrônico não poderia garantir o <i>status</i> real da tarefa, desta forma esse <i>Kanban</i> eletrônico só era utilizado para que a contratante pudesse ter um controle do andamento das tarefas do projeto.</p> <p>Para um controle próprio do projeto, utilizou-se um quadro <i>Kanban</i> no ambiente de trabalho do NSI, em que todos os membros tinham uma visualização do fluxo. No entanto, devido ao fluxo imposto pelo <i>Kanban</i>, contínuo, e as dependências tecnológicas enfrentadas por uma equipe - em sua maioria pouco experiente, o projeto passou a gerenciar seu fluxo de produção baseado em</p>	

preceitos do método híbrido <i>Scrumban</i> ²³ .	
<p>O <i>Scrumban</i> é uma proposta que mescla o gerenciamento do fluxo de produção proporcionado pelo <i>Scrum</i> e o <i>Kanban</i> baseando em princípios enxutos, que visa encontrar um fluxo de produção adequado às necessidades da equipe. Neste sentido, Ladas (2008) faz algumas sugestões tal como as criações de colunas no quadro <i>Kanban</i> que representem operações do fluxo de trabalho da equipe.</p>	
Planning Poker	<i>(retirado do Scrum)</i>
<p>Para as estimativas de esforço, a BD utilizou, durante um período considerável, a técnica de <i>Planning Poker</i> sugerida por Cohn (2008)²⁴ para realizar estimativas de prazo e esforço no contexto do desenvolvimento ágil de software.</p> <p>A utilização desta técnica foi justificada pelo fato de que as estimativas eram realizadas pelos próprios membros do projeto, o que proporcionava a participação da equipe na gerência do processo de produção.</p> <p>A aplicação desta técnica consiste em um conjunto de cartas numeradas em intervalos discretos de previsão.</p> <p>Durante as reuniões de iteração ocorridas no projeto, cada membro da equipe estimava o tempo necessário para realização de uma tarefa, ou seja, implementação de uma estória. Quanto maior era o número da carta atribuído por estes membros para a realização de uma tarefa, maior o tempo estimado para realização da mesma. Os números das cartas representavam pontos de estimativas para a implementação das tarefas.</p> <p>Um ponto ressaltado pelos entrevistados deste ambiente é que, no decorrer do projeto, a técnica de <i>Planning Poker</i> deixou de ser utilizada. Isso foi devido ao fato das estimativas obtidas através desta técnica estavam, em algumas ocasiões, ultrapassando o tempo real em que a tarefa era executada.</p>	
Definição das Atividades Padrões	<i>(retirado das Diretrizes do NSI)</i>
<p>Para orientar a execução das práticas, o NSI mantém no sistema controlador de versão um pequeno documento que orienta sobre as melhores práticas que devem ser realizadas por projetos deste núcleo de pesquisa para executar as atividades. Até o último acesso deste pesquisador, realizado em Janeiro de 2013, este documento encontrava-se disponível em https://github.com/nsi-iff/nsi.processo.</p>	
REA- D2: PRODUÇÃO, TESTE, VERIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO DE PRODUTOS	
<p>Apresentam-se, a seguir, as práticas utilizadas pelo projeto Biblioteca Digital (BD) para desenvolver, testar e validar seu produto. Ressalta-se que, neste projeto a atividade de desenvolvimento envolvia estudos, análise, projeto e codificação. O uso destas práticas era estimulado pela gerência do projeto e pela coordenação deste núcleo de pesquisa.</p>	
Definição de Requisitos	<i>(Adaptado do Scrum)</i>
<p>Na BD, o escopo do trabalho a ser entregue por <i>releases</i> foi definido junto a contratante informalmente. Porém, as atividades macros eram registradas na EAP do projeto, via Sistema de Gestão (SGSETEC) em forma de um planejamento anual, já abordado.</p> <p>Ao longo de reuniões realizadas com a contratante e clientes especialistas do produto (bibliotecários), o Coordenador do NSI apresentava a estes propostas de funcionalidades do produto a serem desenvolvidas. A partir dessas reuniões, a contratante junto aos clientes especialistas realizavam solicitações e validações das propostas apresentadas por este Coordenador.</p> <p>O escopo que era definido nas reuniões representava o <i>backlog</i> do produto a ser desenvolvido em diferentes <i>releases</i>. Para cada <i>release</i> um conjunto de funcionalidades era</p>	

²³ Ladas, C. *Scrumban: Essays on Kanban Systems for Lean Software Development*. Seattle: Modus Cooperandi, Inc., 2008.

²⁴ Cohn, M. *Agile Estimating and Planning*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ., 2005.

produzido.

Para serem implementados, esses requisitos deviam ser entendidos pela equipe, portanto, esses eram discutidos e especificados nas reuniões de iterações.

Quanto à especificação de requisitos do projeto BD, geralmente, estes eram determinados através de estórias, porém dependendo do tamanho ou complexidade destes, os mesmos eram categorizados como temas ou épicos, conforme estabelecido pela literatura²⁵.

Seguindo essas categorias, a estória representa uma descrição simples de uma funcionalidade a ser produzida, descrita pelo *Product Owner*. Um tema representa uma orientação geral, ou seja, um conjunto de estórias que fazem parte de um contexto único, que interessam ao *Product Owner* podendo ser estimável. Por outro lado, um épico representa uma descrição de estórias maiores, apresentando um maior grau de complexidade de produção.

Na BD, a especificação de estórias, temas e épicos eram realizadas no sistema controlador de versão, *Github*. As estórias especificadas pelo Gerente do projeto e pelo coordenador do NSI apresentam uma breve descrição do trabalho a ser realizado. Além disso, nesta descrição definem-se as pré-condições e pós-condições, que representam os critérios a serem considerados antes e após o desenvolvimento das estórias.

Estas especificações também apresentam padrões e nomenclaturas a serem utilizadas durante a execução da tarefa, por exemplo, padrões de interface gráfica (GUI) do software.

Cada estória descrita no *Github* possui um identificador, títulos únicos e pertencem a uma determinada iteração.

A especificação de um épico segue a mesma estrutura de uma estória e tema, mas apresenta uma complexidade maior para a implementação.

É importante mencionar que as especificações de estórias, temas e épicos realizados no sistema controlador de versão pela equipe do NSI, permite um rastreamento entre estes produtos de trabalho e o código fonte desenvolvido para estes.

Além disso, é interessante destacar que as estórias também eram registradas no quadro *Kanban* físico do projeto em forma de cartões coloridos fixados neste quadro. De acordo com o andamento das tarefas, o *status* das estórias era alterado neste quadro, isto é, as mesmas iriam mudando de posição nas colunas deste quadro, possibilitando a equipe do projeto uma visualização do fluxo de produção.

Priorização de Estórias

(retirado do XP)

Quanto à ordem de produção do trabalho a ser realizado no projeto BD, durante todo o projeto esta foi realizada de acordo com a priorização sob a ótica do pesquisador Gerente do projeto e do pesquisador Coordenador do NSI. Para esta priorização, os mesmos consideravam os riscos envolvidos, intrinsecamente, que pudessem existir no desenvolvimento das estórias e o valor de negócio que estas iriam proporcionar, imediatamente, à contratante e clientes do projeto.

Este modo de priorização era de acordo com solicitações da contratante e clientes, porém na maioria das vezes era realizada de acordo com o entendimento destes pesquisadores.

A cada iteração, semanal, os trabalhos a serem realizados eram priorizados em função das estimativas de esforços realizadas pela equipe e aspectos considerados pelo Gerente do projeto e o Coordenador do NSI.

Neste contexto, graus de prioridade eram atribuídos às estórias que deveriam ser desenvolvidos pelos membros da BD, sendo estes: **baixa, média e alta**.

²⁵ Essas categorias são estabelecidas por Cohn e Ford (2003) para especificar requisitos de forma ágil e de acordo com a complexidade da funcionalidade a ser desenvolvida. Ver : COHN, M.; FORD, D. *Introducing an agile process to an organization*. IEEE Software, v. 36, n.8, pp. 74-78, 2003.

Releases	<i>(retirado do XP)</i>
<p>Durante a vigência do projeto Biblioteca Digital (BD), versões do software desenvolvido foram entregues por meio de <i>releases</i>, que representam etapas menores do trabalho realizado. No decorrer de um período superior a quatro anos de projeto, <i>releases</i> maiores foram entregues à contratante. Entretanto, como mencionada na entrevista com os pesquisadores deste projeto, essas <i>releases</i> não eram realizadas em marco definidos.</p> <p>Por meio da entrega de versões do software, através de <i>releases</i>, a gerência do projeto obtinha um <i>feedback</i> da qualidade do produto que estava sendo desenvolvido de forma evolutiva.</p>	
Programação em Par	<i>(retirado do XP)</i>
<p>Em termos de programação, uma das práticas executadas pelo Núcleo de Pesquisa em Sistemas de Informação (NSI) é a programação em par, devido à série de vantagens que esta pode proporcionar como abordado no Capítulo 2 desta dissertação.</p> <p>A prática foi utilizada em determinadas situações durante a execução do projeto BD. Sendo realizada quando necessário, ou seja, quando um desenvolvedor encontrava dificuldades em uma determinada tarefa. Neste caso, outro desenvolvedor mais experiente era alocado para que o trabalho realizado em conjunto aumentasse a concentração do conhecimento sobre uma tarefa. Desta forma, riscos eram mitigados e o conhecimento era descentralizado entre a equipe.</p>	
Test Driven Development - TDD	<i>(retirado do XP)</i>
<p>Uma característica marcante deste ambiente pesquisado dar-se no desenvolvimento de seus produtos de software orientados a testes. O software desenvolvido pelo projeto BD, seguiu o fluxo de desenvolvimento orientado por testes automatizados, ou seja, antes de desenvolver as funcionalidades, testes automatizados eram realizados.</p> <p>Em todos os projetos de pesquisa do NSI, paralelamente ao fluxo de produção adota-se o uso de testes automatizados, baseado nos princípios da técnica do TDD, apresentada no Capítulo 2. Para cada estória desenvolvida, a equipe utiliza o TDD para realizar testes automatizados de unidades e de integrações²⁶.</p> <p>Nesse modo de produção, os testes automatizados de unidades e de integração detectam, precocemente possíveis defeitos que possam ocorrer.</p> <p>Os testes automatizados proporcionam a este ambiente uma automatização do seu processo de testes, que é realizado constantemente e com pouco esforço humano.</p>	
Validação do produto através do Behaviour Driven Development - BDD	<i>(retirado do XP)</i>
<p>No desenvolvimento preconizado pela Engenharia Software (ES) tradicional, as validações do produto de software são realizadas por clientes e/ou por uma equipe técnica especialista, verificando se este atende aos negócios e requisitos. Nesse modelo de produção, o processo de validação ocorre após todo o produto ser desenvolvido e, muitas vezes, este processo é executado de forma manual por clientes ou especialistas da equipe técnica.</p> <p>Neste cenário de validação de produtos, o NSI seguindo os valores dos MA e valores enxutos da manufatura executam validações de forma automática e constantemente em todos os produtos desenvolvidos, usando a técnica <i>Behaviour Driven Development</i> (BDD).</p> <p>Essa técnica foi utilizada no projeto Biblioteca Digital (BD), quando julgava necessário descrever cenários e casos de testes que englobavam as estórias a serem implementadas. Estes cenários representavam uma descrição textual dos requisitos solicitados pela contratante e clientes do projeto. Portanto, o BDD era utilizado para validar automaticamente se o código fonte implementado para uma determinada estória atendia, através dos casos de testes descritos, aos</p>	

²⁶ Os testes de unidades são utilizados no desenvolvimento de software para testar funcionalidades isoladamente. Já os testes de integração são utilizados para verificar o comportamento do software quando partes diferentes do software são integradas, visto que essas partes podem ser desenvolvidas por pessoas diferentes.

requisitos desejados pelo cliente especificado no cenário.

A execução da técnica de BDD no desenvolvimento de software representa os testes de aceitação²⁷ e sistema²⁸ persistidos na Engenharia de Software (ES).

O seguinte fluxo de validação de produtos é estimulado por este ambiente pesquisado: antes das histórias serem implementadas testes de unidades automatizados devem ser executados; posteriormente a história deve ser desenvolvida; testes de aceitação e sistema referente a história devem ser realizados usando BDD antes de serem executados os testes de integração e, finalmente, os testes de integração devem ser realizados e ao longo da linha de produção este fluxo segue um ciclo contínuo.

Em determinados períodos, por meio do uso da técnica de BDD, validações automáticas do software desenvolvido pela equipe da BD foram realizadas buscando atender aos desejos esperados pela gerência e contratante do projeto.

Integrações Contínuas

(retirado do XP)

A prática de integração contínua é uma das atividades propulsoras do NSI e foi amplamente utilizada pela equipe da BD.

A integração contínua visa integrar, automaticamente, e de forma segura os códigos fontes desenvolvidos por cada membro da equipe. Dessa forma, visa-se ter um repositório de códigos fontes atualizado constantemente podendo ser acessado a qualquer momento pela equipe.

Uma máquina de integração (servidor) foi utilizada pela equipe da BD para integrar o trabalho (código fonte) desenvolvido por cada desenvolvedor. A cada vez que membros da equipe realizavam atualizações em produtos de trabalho no sistema controlador de versão automaticamente um *script* era executado e a ferramenta de integração realizava os testes de integração e regressão²⁹.

Caso alguma alteração impactasse em outras partes do software já integradas anteriormente, ocasionando defeitos, um *e-mail* era enviado à equipe notificando as falhas encontradas. Além desse mecanismo, quando membros autorizados acessavam esta máquina, visualmente poderiam identificar se as mudanças realizadas ocorreram ou não com sucesso, por meio de sinalizadores verdes e vermelhos que eram atribuídos, automaticamente, a cada integração realizada por esta máquina.

Diante do exposto, a prática de integração contínua conforme estimulado pelo fluxo de produção do NSI, proporcionou ao projeto BD que os membros atuassem de forma imediata para resolver impedimentos técnicos minimizando prejuízos futuros.

REA- D3: CONTROLE DE MUDANÇAS

Uma vez que as tarefas da BD eram agrupadas em iterações semanais, raramente mudanças solicitadas afetavam o trabalho organizado, visto que essas iriam fazer parte das próximas iterações.

A seguir são apresentadas as principais práticas e recursos utilizadas no decorrer do projeto BD para controlar e tratar as mudanças que eram solicitadas internamente e externamente à linha de produção.

Reuniões de *Stand Up Meetings*

(retirado do Scrum)

Quando necessidades de mudanças eram identificadas internamente ou quando solicitadas externamente, reuniões rápidas (*Stand Up Meetings*) eram conduzidas. Essas reuniões visavam discutir objetivamente as mudanças que haviam sido solicitadas e definir algumas ações a serem

²⁷ Os testes de aceitação são executados no sistema como um todo, ou versão do mesmo, antes de ser liberado para seus usuários finais. Esses podem ser executados pela equipe técnica, cliente e usuários. Quando executados por clientes e usuários, muitas vezes são utilizados para atestar que o sistema atingiu os objetivos esperados.

²⁸ Normalmente, os testes de sistema são realizados após a integração de todos os módulos do programa e são realizados para checar se o sistema atende aos requisitos. Esse tipo de teste é realizado pela equipe técnica.

²⁹ Estes são testes que devem ser realizados cada vez que o software passa por um processo de melhorias, ou quando novas funcionalidades são adicionadas.

realizadas.

Quando as mudanças eram aceitas em função de uma discussão realizada nesta reunião entre a gerência e a equipe do projeto, se fazia necessário repriorizar o trabalho das próximas iterações e verificar a necessidade de realocação de membros entre as células de trabalho para atender a alteração solicitada de forma imediata. A cada mudança aceita novas tarefas surgiam.

As mudanças solicitadas pela contratante ou clientes, não aceitas, eram comunicadas a estes de maneira formal por meio do Sistema de Gestão (SGSETEC).

Tratamento de Impedimentos

(Princípios Lean)

Visto que a equipe da BD era organizada em células de produção, uma mudança solicitada impactava somente em células isoladas fazendo com que todo o trabalho não parasse. Porém, uma vez o trabalho repriorizado e membros realocados para executar mudanças solicitadas, impedimentos em outras células poderiam surgir.

Uma situação prevista pelo projeto que poderia levar a esses impedimentos devia-se ao fato da realocação de membros, pois poderia ocorrer de um membro de uma célula ser realocado, no entanto, trabalhos desta poderiam ser prioritários.

Diante desta situação, a filosofia da produção por demanda (*Just-in-Time*) era seguida pela gerência do projeto para tratar esses tipos de impedimentos, ou seja, só era executado prioritariamente o trabalho já em progresso pela equipe.

Com isso, as mudanças assumem uma prioridade menor e são incluídas na próxima iteração a ser realizada pela equipe.

Controle e versionamento de artefatos produzidos

(retirado do XP, Processos Tradicionais e Diretrizes do NSI)

Quanto ao controle de mudanças efetivamente realizadas no software, a BD utilizou um sistema controlador de versão para garantir que todos os artefatos produzidos fossem rigorosamente mantidos sob controle. O sistema utilizado foi o *Github*, conforme já abordado inicialmente. Este apresenta funcionalidades de controle e versionamento de código fonte.

Normalmente, para cada produto produzido pelo NSI, há no sistema um repositório que controla as versões destes.

O seguinte fluxo de produção era reportado à equipe: se ao final de uma tarefa de codificação, testes automáticos fossem realizados com sucesso no ambiente local de desenvolvimento- máquina do desenvolvedor; esse código fonte deveria ser enviado ao *Github*. Cada código fonte enviado a esse sistema gera um mecanismo denominado *commit*.

A cada *commit* realizado, os membros da BD deveriam associar estes a uma estória que também era registrada neste sistema, como já descrito neste apêndice. Desta forma, a gerência do projeto obtinha uma rastreabilidade entre os requisitos definidos como estórias neste sistema e o código fonte desenvolvido.

A utilização deste sistema nos projetos do NSI e principalmente no projeto BD, é devido a uma série de vantagens que o mesmo proporciona ao processo de produção de software. São algumas destas vantagens: gerência e compartilhamento de códigos e estórias; possibilidade de membros da equipe realizarem comentários sobre um determinado código desenvolvido por outro colega de trabalho, promovendo assim a troca de conhecimento e geração de gráficos que demonstram a velocidade da equipe.

Os gráficos gerados por este sistema possibilitam, por exemplo, verificar a velocidade de produção, por frequência de *commits* realizados e o total de linhas adicionadas ou excluídas de um arquivo de código fonte.

REA- D4: QUALIDADE E MEDIÇÕES

O NSI não adota em seus projetos nenhum tipo de programa ou norma específica para garantir formalmente a qualidade de seus processos e produto. Medições são realizadas de acordo

com as necessidades e realidade de cada projeto, sejam estas de processos ou produtos.

Formalmente, de 2010 a 2012, o projeto Qualidade Ágil (2012)³⁰ foi executado visando atuar na gerência da qualidade do projeto BD e também em demais projetos de pesquisa de desenvolvimento de software do NSI. Para isso, técnicas e princípios proporcionados pelos MA e filosofia de produção enxuta eram investigados e executados, facilitando assim a melhoria contínua: do trabalho realizado pelos membros, do processo de produtivo e, da qualidade dos produtos de software.

De forma geral, na BD as métricas de controle de processo buscavam medir a satisfação da contratante e seus clientes, a taxa de diminuição de desperdícios e a invariabilidade do processo.

A seguir são expostas as principais práticas que foram utilizadas pelo projeto BD, que estão estrategicamente alinhadas ao fluxo de produção do NSI que visam a gestão da qualidade e mensurações.

TDD, BDD, Integrações Contínuas	<i>(retirado do XP)</i>
No projeto BD, as práticas de técnicas como BDD, TDD e integração contínua garantiam eficientemente a qualidade do produto desenvolvido por este projeto, visto que as mesmas proporcionavam um <i>feedback</i> constante ao fluxo de produção do projeto.	
Auditorias	<i>(Adaptado do XP e Diretrizes do NSI)</i>
Apesar de todo código fonte do produto da BD ter sido coberto por testes e o trabalho ser monitorado constantemente, estes produtos passavam por um processo de validação antes das entregas dos mesmos.	
A validação era realizada pela gerência e também por um dos pesquisadores do projeto que, possuía responsabilidade específica de executar atividades de homologação de <i>releases</i> do software.	
Métricas e Indicadores	<i>(Adaptado do Scrum e Diretrizes da Contratante)</i>
Um dos indicadores que eram estabelecidos pela contratante da BD era o esforço individual de cada bolsista e pesquisador. Para a contratante, esse esforço deveria ser registrado no Sistema de Gestão (SGSETEC). O esforço de cada membro realizado na execução das tarefas era registrado neste sistema para que a contratante pudesse acompanhar o desempenho do mesmo. Era designado pela legislação da contratante do projeto que cada membro deveria trabalhar em um tempo de 20 horas semanais.	
Por meio do Sistema de Gestão, tanto a contratante quanto a gerência do projeto acompanhavam o trabalho realizado por cada membro da equipe, através do tempo de trabalho estimado <i>versus</i> trabalho executado, que por questão de legislação da contratante deveria ser registrado. Ressalta-se que o registro de esforço estimado e realizado neste sistema não era uma questão meritória sob a ótica da gerência do projeto.	
Uma questão essencial e buscada por esta gerência era controlar e ajustar a velocidade da produção da equipe, sendo esta velocidade um indicador utilizado. Este indicador era medido através dos <i>commits</i> realizados no sistema controlador de versão. Dessa forma, a assiduidade do trabalho executado por cada membro e pela equipe poderia ser analisada constantemente.	
A estabilidade do código fonte foi outro indicador persistido durante o desenvolvimento do software da Biblioteca Digital (BD). Este indicador também era medido através do sistema controlador de versão, no qual efeitos colaterais causados pelos <i>commits</i> eram analisados pelo desenvolvedor experiente (<i>Scrum Master</i>) e tratados com a equipe nas reuniões de iteração.	
Salienta-se que, para os dois últimos indicadores abordados, análises eram realizadas incessantemente e devidas ações eram tomadas. Entretanto, as análises de indicadores e as ações executadas não eram registradas formalmente em alguma base de dados.	

³⁰ Maiores informações sobre este projeto podem ser consultadas em: <http://nsi.iff.edu.br/projeto/qualidade-agil>.

REB- D1: REUTILIZAÇÃO	
<p>Devido à natureza dos projetos pertencentes ao Núcleo de Pesquisa em Sistemas de Informação (NSI), a prática de gerência e desenvolvimento de artefatos de software direcionados para a reutilização não é requerida. Neste sentido, esta não foi imprescindível para o desenvolvimento do software da Biblioteca Digital (BD). No entanto, a refatoração de códigos fontes foi uma das práticas bastante utilizadas pela equipe da BD, que propiciava a reutilização de códigos instáveis em outras partes do software desenvolvido por este projeto.</p>	
Incentivo a projetos de pesquisa de mesmo domínio	<i>(retirado das Diretrizes do NSI)</i>
<p>Uma questão a ser tratada no que tange a reutilização de artefatos é que, durante a execução da BD, outros projetos de pesquisa foram executados no NSI, sendo estes na modalidade de Iniciação Científica ou trabalhos acadêmicos de conclusão de cursos.</p> <p>Normalmente, estes projetos produziam produtos para serem acoplados ao software da BD. Com isso, uma forma de reutilização era executada.</p>	
Refatoração de código fonte	<i>(retirado do XP)</i>
<p>A prática de refatoração³¹ de códigos fontes foi estimulada constantemente dentro da equipe da BD para atingir patamares de melhoria nos códigos desenvolvidos.</p> <p>Considerando que no âmbito da BD, a refatoração proporcionava a existência de códigos sólidos e mais isolado, quando possível, estes eram reutilizados em outras partes do software da BD. Deste modo, esforços eram minimizados e a produtividade era relativamente aumentada.</p>	
REB- D2: TOMADA DE DECISÕES	
<p>Para a tomada de decisões, o NSI e seus projetos não utilizam nenhuma prática específica de maneira formal. As decisões centradas em formalidades se restringem a questões de legislação. No processo produtivo dos projetos deste ambiente as decisões são fundamentas nos princípios enxutos, no qual a equipe possui autonomia para tomar decisões. A seguir são apresentadas as duas formas adotadas para tomar decisões.</p>	
Delegação de decisões técnicas à equipe	<i>(retirado do XP e Princípios Lean)</i>
<p>Operacionalmente, este ambiente julga que decisões técnicas podem ser desempenhadas por membros (bolsistas) junto aos seus pesquisadores responsáveis. Tal fato foi amplamente efetuado no decorrer do projeto BD, onde a equipe tinha liberdade para sugerir e executar decisões técnicas, por exemplo: qual solução técnica adotar em determinada ocasião, qual tecnologia utilizar para apoiar na efetivação de uma tarefa de projeto e codificação, ou qual estruturação de algoritmo utilizar. Entretanto, a equipe deveria se limitar a algumas diretrizes técnicas e estratégicas da gerência do projeto e deste núcleo de pesquisa.</p> <p>No decorrer do projeto BD, durante as reuniões de iterações, questões e problemas técnicos a serem tratados eram definidos através de uma pergunta, registrados em um quadro branco, e a partir desta a equipe discutia as formas de soluções e ações que podiam ser determinadas.</p> <p>Visto que, o NSI está inserido no universo acadêmico, soluções técnicas são investigadas no campo científico estimulando a pesquisa. As soluções encontradas para problemas enfrentados são repassadas a todos os membros deste ambiente por meio de comunicações verbais ou relatos de estudos.</p>	
Tomar decisões de acordo com legislação	<i>(retirado de Diretrizes seguidas pelo NSI)</i>
<p>Em um caráter mais estratégico, decisões a serem tomadas dentro do NSI devem ser reportadas ao coordenador deste núcleo. No entanto, quando alguma decisão estratégica deve ser tomada por este coordenador, questões da legislação vigente no qual este ambiente está inserido</p>	

³¹ A refatoração é uma prática utilizada no desenvolvimento de software para melhorar códigos que já se encontram funcionando. Dentre outros objetivos, as melhorias buscadas por meio da refatoração visam atender padrões arquiteturais, isolar ao máximo as funcionalidades e apresentar um código que seja de fácil compreensão.

deverem ser consideradas.	
<p>N projeto BD, as decisões estratégicas eram desempenhadas pela gerência do projeto com a aprovação da contratante. Por exemplo, contratação de novos bolsistas dependia do financiamento de bolsas de pesquisa pela contratante.</p>	
REB- D3: CONTROLE DE RISCOS	
<p>Durante a execução da BD, o controle e gerenciamento de riscos foram realizados por meio de reuniões de iteração e <i>Stand Up Meetings</i>; priorização das estórias; desenvolvimento orientado a testes automatizados e quadro <i>Kanban</i>. Esses mesmos procedimentos são adotados no dia a dia do NSI.</p>	
Reuniões de iteração/<i>Stand up Meetings</i>	<i>(retirado do XP e Scrum)</i>
<p>As reuniões de iterações proporcionavam à gerência do projeto BD um monitoramento constante dos riscos, visto que quaisquer impedimentos que surgiam dentro das células de produção ou dentro das iterações eram discutidos e tratados nestas reuniões buscando mitigar os riscos.</p>	
Priorização de estórias	<i>(retirado do Scrum)</i>
<p>Uma forma de prevenir contra riscos de escopo e cronograma encontrada na execução do projeto BD foi priorizar as estórias que agregavam maior valor ao negócio da contratante do projeto e que apresentavam uma maior complexidade para desenvolvimento.</p>	
TDD	<i>(retirado do XP)</i>
<p>O desenvolvimento orientado a testes automatizados foi uma das formas soberanas utilizadas por toda equipe da BD para prevenir e mitigar os riscos técnicos relacionados ao desenvolvimento do produto.</p>	
Quadro <i>Kanban</i>	<i>(retirado de Princípios Lean)</i>
<p>O quadro <i>Kanban</i> foi uma possibilidade encontrada pela gerência do projeto BD para identificar o surgimento de riscos. Os <i>status</i> de cada estória neste quadro viabilizava a identificação de impedimentos que poderiam ser tornar riscos e desta forma, antecipadamente, os riscos eram mitigados.</p>	
REB- D4: MELHORIA E AVALIAÇÃO DE PROCESSOS	
<p>Com relação à melhoria do processo, todas as práticas já mencionadas, são estimuladas pelo Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Informação (NSI) e foram largamente seguidas pelo projeto Biblioteca Digital (BD), visando à melhoria contínua do processo do projeto. O processo de produção da BD foi melhorado continuamente, principalmente, devido à característica do processo evolutivo utilizado. O trabalho executado em iterações permitiu evoluir a capacidade do processo de produção do projeto. Neste contexto, as experiências e os problemas enfrentados contribuíam para execução de tarefas futuras. Outro fator importante que caracteriza a melhoria contínua são as soluções tecnológicas desenvolvidas por este ambiente. Sendo estas integradas a produtos de software desenvolvidos ou utilizadas para dar apoio ao processo de produção.</p>	
Reuniões de Retrospectivas	<i>(retirado do Scrum)</i>
<p>Em um contexto de melhorias, as reuniões de retrospectiva do trabalho também contribuíram bastante para melhorar constante o processo da BD, com o objetivo de integrar o conhecimento sobre o trabalho realizado.</p> <p>Os pontos positivos e negativos apontados nestas reuniões pelos bolsistas realimentava o processo de produção do projeto.</p>	
Políticas Locais	<i>(Diretrizes do NSI)</i>
<p>Uma forma utilizada dentro do NSI para melhorar o seu processo de produção é o estabelecimento de políticas locais para fortalecer e incentivar o trabalho de equipe. Essas políticas são definidas pelos professores pesquisadores e estão associadas a como proceder diante de determinadas situações técnicas.</p>	
REB- D5: RECURSOS HUMANOS	
<p>A seguir são apresentadas as principais práticas relacionadas ao gerenciamento de recursos</p>	

humanos executados pelo NSI e em seus projetos de pesquisa.	
Organização de equipe em células de trabalho	<i>(retirado dos Princípios Lean)</i>
<p>Conforme mencionado, a equipe da BD era organizada em células de trabalho. Deste modo, ao organizar o trabalho em células, buscava-se que os membros alocados a estas possuíssem habilidades específicas de forma a atender às necessidades requeridas para realizar o trabalho desejado.</p>	
Treinamento e Capacitações	<i>(retirado do Scrum e Diretrizes do NSI)</i>
<p>À medida que o desenvolvedor experiente/<i>Scrum Master</i> do projeto BD percebia dificuldades tecnológicas enfrentadas pela equipe, este promovia a realização de treinamentos específicos. Neste caso, todos os integrantes do NSI participavam do treinamento, aproveitando o conhecimento proporcionado naquele momento.</p> <p>Treinamentos realizados com toda equipe do NSI são tratados como organizacionais, visto que buscam suprir as necessidades deste núcleo de pesquisa.</p>	
Avaliações do aprendizado dos bolsistas	<i>(retirado de Diretrizes do NSI)</i>
<p>Após os treinamentos que eram realizados, cada membro era associado a tarefas. Durante a execução dessas, o desempenho dos mesmos era avaliado visando identificar a efetividade do treinamento realizado.</p>	
REB- D6: CONHECIMENTO	
<p>Por se tratar de um ambiente acadêmico, todas as práticas executadas no NSI e em seus projetos visam ao gerenciamento e disseminação do conhecimento entre todos os integrantes. A seguir são destacadas algumas práticas que contribuem para tal fato.</p>	
Utilização do quadro <i>Kanban</i>	<i>(retirado dos Princípios Lean)</i>
<p>No projeto BD, além dos demais motivos já citados para o uso do quadro <i>Kanban</i>, outro fato que justificou a sua utilização foi a disseminação do conhecimento. Por meio deste quadro toda a equipe tinha conhecimento do fluxo da produção.</p>	
Realização de Reuniões de iteração	<i>(retirado do Scrum)</i>
<p>As inúmeras reuniões de iterações realizadas ao longo da BD promoveram a comunicação constante e o amadurecimento técnico da equipe.</p>	
Programação em Par e Compartilhamento de Código Fonte	<i>(retirado do XP)</i>
<p>A prática de unir dois bolsistas desenvolvedores, quando necessário, promovia o repasse do conhecimento entre um desenvolvedor mais experiente e um desenvolvedor menos experiente.</p> <p>O código fonte compartilhado em repositórios fomentava o aprendizado com o trabalho já realizado. Códigos fontes poderiam ser analisados por qualquer membro da equipe e desta forma, o aproveitamento do conhecimento técnico existente nestes eram absorvidos.</p>	
Incentivo a Formação de Equipes Multifuncionais	<i>(retirado das Diretrizes do NSI, Scrum e Princípios Lean)</i>
<p>De acordo com o fluxo de produção do NSI o conhecimento é promovido quando a equipe possui habilidades para atuar em qualquer fase no desenvolvimento de software.</p>	
Canais de Comunicação	<i>(retirado das Diretrizes do NSI)</i>
<p>Além das práticas existentes no contexto técnico para disseminar o conhecimento da equipe, outras formas utilizadas pelo NSI são os canais de comunicação, por exemplo: o <i>site</i> oficial deste núcleo de pesquisa, no qual os integrantes do mesmo podem ficar informados a respeito dos projetos executados, produtos desenvolvidos e suas particularidades.</p> <p>Ressalta-se que redes sociais, estímulo à realização de palestras, seminários e outras atividades, também são veículos de comunicação que disseminam o conhecimento dentro deste ambiente de pesquisa.</p>	

Quadro D.1- Atividade e Práticas Identificadas no NSI

APÊNDICE E - PRINCIPAIS PRÁTICAS IDENTIFICADAS NA DIRETORIA DE TECNOLOGIA DA POWERLOGIC E NO PROJETO *eCOMPANY PORTAL*

Duas entrevistas foram realizadas na Diretoria de Tecnologia da Powerlogic com base nos dois roteiros elaborados.

O Roteiro de Entrevista A (REA) buscou identificar as práticas adotadas na produção de software do ponto de vista do *eCompany Portal*, sendo estas relatadas pela *Product Owner* deste projeto, que atualmente atua como Consultora desta diretoria. O Roteiro de Entrevista B (REB) buscou identificar as práticas adotadas na produção de software do ponto de vista organizacional, ou seja, que são executadas independentes de um projeto específico, sendo essas atividades padrões desta diretoria. Porém, vale mencionar que as práticas identificadas no projeto *eCompany Portal*, também se aplicam ao fluxo de produção dos demais projetos de software da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic.

No Quadro E.1 as principais práticas e mecanismos identificados são apresentados, agrupadas por dimensões pertencentes ao REA e REB, respectivamente.

REA- D1: GERÊNCIA E PLANEJAMENTO	
<p>Com base nas entrevistas realizadas percebeu-se que os projetos de software da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic não utilizam práticas de um método específico para gerenciar a sua produção. O uso do processo <i>Scrum</i> é predominante nas práticas da empresa, sendo adicionadas práticas de outros Métodos Ágeis (MA), principalmente do método <i>eXtreme Programming (XP)</i>. Essas práticas são padrão para qualquer projeto da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, sendo adaptadas à natureza de cada um.</p> <p>Apesar do fluxo de produção da empresa apresentar inúmeras atividades, serão abordadas somente as principais práticas ágeis utilizadas no processo produtivo desta diretoria. Essas também se encontram agrupadas por elementos de dados, que foram identificados através dos instrumentos de pesquisa utilizados.</p>	
Processo Iterativo & Incremental	<i>(Adaptado do Scrum)</i>
<p>No que tange ao gerenciamento do processo de produção, foi possível perceber através do projeto estudado, o <i>eCompany Portal</i>, que o ciclo de vida dos projetos é iterativo e incremental, baseando-se em princípios do método <i>Scrum</i> e com algumas variabilidades do método <i>XP</i>. Neste cenário, algumas atividades não contempladas por estes métodos, foram adaptadas aos processos produtivos desta Diretoria, estando estas relacionadas, principalmente a: monitoramento, reutilização e medição.</p> <p>Essas atividades foram acrescentadas visando que o ciclo de vida adotado nos projetos de software possa apresentar melhores soluções diante da realidade de produção desta Diretoria. A Figura do Anexo B ilustra o ciclo de vida seguido nos projetos, demonstrando as fases e atividades existentes.</p>	
Reuniões de iteração	<i>(retirado do Scrum)</i>
<p>A prática de realização constante de reuniões é conduzida visando gerenciar de forma mais efetiva</p>	

todo o fluxo de trabalho executado ao longo dos projetos.

Esse fluxo de produção prevê a realização de reuniões em marcos definidos, no qual estas possuem ações específicas que devem ser realizadas. A seguir essas são abordadas:

- reuniões de *Release Planning 1*: realizadas no início de um projeto ou *release*, no qual o *Product Owner* apresenta à Alta Gestão suas propostas e planejamento, podendo ocorrer ajustes;
- reuniões de *Release Planning 2*: o *Product Owner* apresenta à equipe o objetivo de uma *release (Release Goal)* e quais são os produtos de trabalhos destas (Temas e Épicos), sendo estes aprovados anteriormente pela Alta Gestão;
- reuniões de *Sprint 1* e *Sprint 2*: buscam, respectivamente, elucidar toda equipe quais são as funcionalidades de maior prioridade e obter o comprometimento da mesma para execução de atividades pertencentes a *Sprint*;
- reuniões de *Sprint Review*: realizadas após o término de uma *Sprint*, na qual a equipe deve demonstrar para o *Product Owner* e para a Diretoria de Tecnologia um entregável funcionando;
- reuniões de *Sprint Retrospective*: realizadas após a reunião *Sprint Review*, buscam identificar pontos positivos e pontos negativos existentes na iteração. Desta forma, consentir em ações para mudanças, se necessário.

No contexto dos projetos desta Diretoria, as reuniões de iterações da *Sprint* são realizadas com um período de 15 dias como proposto pelo *Scrum*.

Definições de Papéis

(Adaptado do *Scrum*)

Através da pesquisa aplicada no âmbito do projeto *eCompany Portal*, notou-se que membros possuem papéis definidos com suas respectivas atribuições e responsabilidades. A seguir são destacados os papéis que são associados aos membros dos projetos pertencentes à Diretoria de Tecnologia da empresa.

Dentro do projeto *eCompany Portal*, assim como em demais projetos da empresa, o *Product Owner* é um membro da equipe que representa o gerente do projeto, sendo responsável por apresentar as necessidades e desejos de clientes, além de estabelecer a comunicação com o mesmo.

O *Scrum Master* é um membro que possui experiências nos projetos da empresa. Ele atua como o gerente de desenvolvimento dentro da equipe, buscando eliminar impedimentos que possam ocorrer e assegurar que as práticas de produção sejam executadas conforme o planejado para o processo.

O papel de *Scrum Team* é representado pelas equipes de desenvolvimento, que possuem membros multifuncionais reunindo todas as especializações necessárias para atuar na produção de software. Esse deve atuar de forma iterativa em atividades de projeto, codificação, testes e até documentação (*Just in Time*).

Com o intuito de atender necessidades específicas dos processos produtivos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, papéis especialistas foram adicionados para atuar nos projetos. Os principais papéis adicionais são apresentados a seguir:

- *Publisher*: é destacado dentro da equipe de um projeto, que possui formação ou habilidades específicas na área de documentação ou editoração. No entanto, para demais questões este profissional deve exercer as mesmas funções de sua equipe;
- *Tester*: é um membro da equipe que deve possuir um nível de conhecimento considerável na realização de testes de software;
- Assessores de Qualidade de Processo: são membros da organização que atuam no controle e monitoramento da qualidade do processo, verificando a aderência do processo ao trabalho executado;
- Equipe de Qualidade de Produto: são membros externos às equipes dos projetos que atuam na validação do trabalho realizado nas iterações através do controle ágil. Estes membros realizam a validação por amostragem das funcionalidades dos softwares produzidas nas

<p>iterações;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipe de Configuração: são membros externos à equipes dos projetos que atuam no gerenciamento de repositórios de software buscando garantir a integridade destes repositórios e estabelecer normas para o uso dos mesmos; • Equipe de Reutilização: formada por membros externos às equipes dos projetos. Estes visam implantar diretrizes para a reutilização de artefatos produzidos com o intuito de minimizar esforços, facilitar a manutenção e aumentar a produtividade; • Equipe de Medição e Análise: formada por um grupo matricial (desenvolvedores que atuam em projetos, o <i>Product Owner</i> e Equipes de Qualidade). Sendo estes responsáveis por criar indicadores e monitorar os mesmos. <p>A atuação desses papéis dentro dos projetos da Diretoria de Tecnologia proporciona que as atividades sejam executadas de forma mais controlada, facilitando o gerenciamento.</p>	
eCompany Process	<i>(Diretrizes da Diretoria de Tecnologia)</i>
<p>O Sistema de Gestão (SGSETEC) foi utilizado ao longo da execução do projeto BD, O <i>eCompany Process</i> é um sistema corporativo desenvolvido pela Powerlogic para automatizar o gerenciamento dos projetos e apoiar na análise do processo da empresa em diferentes áreas. Este sistema é utilizado pela Diretoria de Tecnologia da Powerlogic para gerenciar a execução de seus projetos.</p> <p>Dentre as diversas funcionalidades deste sistema, destacam-se a seguir: apropriações de horas da equipe dentro das iterações de um projeto; especificação de requisitos; registro de cronogramas de trabalho; versionamento de documentos; apoio à realização de estimativas de esforço com base em técnicas utilizadas pela equipe; documentação de processos; registro de atas de reuniões e registro de planos estratégicos. A figura do Anexo C apresenta uma tela do <i>eCompany Process</i>.</p>	
Cronograma de Atividades – Iterativo & Incremental	<i>(retirado do Scrum)</i>
<p>Por seguir um fluxo de trabalho iterativo e incremental, onde mudanças em produtos podem ocorrer a qualquer momento, as atividades de uma <i>Sprint Backlog</i> pertencente a um projeto/<i>release</i> não precisam ser registradas formalmente em um cronograma. Quando necessário, um cronograma é registrado no <i>eCompany Process</i> contendo somente as variações do fluxo de produção da empresa, por exemplo, pontos marco de liberação de produtos previstos. Esse é apresentado na forma de gráfico de <i>Gannt</i>.</p>	
Agile Radiator/Quadro Kanban	<i>(retirado dos Princípios Lean)</i>
<p>Com a finalidade de gerenciar as atividades e estabelecer a comunicação entre os envolvidos nos projetos da empresa, um quadro branco é fixado no ambiente de trabalho da equipe. A utilização deste quadro incorpora os conceitos e vantagens do <i>Kanban</i>, conforme apresentadas no Capítulo 2 desta dissertação.</p> <p>A figura do Anexo D ilustra a utilização do <i>Agile Radiator</i> utilizado no ambiente de trabalho dos projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic. Através da figura ilustrada no Anexo D é possível observar como cada atividade é posicionada em uma determinada raia deste quadro, que representa o <i>status</i> de progresso da atividade. Além disso, um gráfico de esforço também é registrado.</p> <p>Este quadro também é utilizado para comunicar os riscos e impedimentos identificados, além disso, o plano do projeto (<i>Release Plan</i>) é fixado no mesmo. Este mecanismo possibilita uma maior comunicação entre os envolvidos quebrando o paradigma da comunicação departamental.</p>	
Estimativa de Esforço- Ideal Day /Planning Pocker/ Program Evaluation and Review Technique	<i>(retirado do Scrum)/ (retirado do Scrum)/ (retirado de Processos Tradicionais do Gerenciamento de Projetos)</i>
<p>Com o intuito de estimar o esforço do trabalho necessário para realização atividades dos projetos da empresa, várias técnicas são utilizadas em conjunto.</p> <p>Um <i>Ideal Day</i> representa a quantidade de trabalho que um profissional experiente consegue</p>	

realizar em 8 horas de trabalho dedicado.

As estimativas de esforço para execução dos projetos baseiam-se, principalmente, no método de estimativa *Ideal Day* em conjunto com outras técnicas. No entanto, a Diretoria de Tecnologia da Powerlogic considera-se que um dia ideal de trabalho é realizado em 6 horas e meia.

Neste cenário, durante as reuniões de *releases* de um produto ou de *Sprints* pertencentes a uma *release*, a técnica do *Planning Poker* é realizada para estimar em *Ideal Day*, o tamanho dos requisitos.

A técnica de estimativa do *Planning Poker* é realizada nas reuniões dos projetos da seguinte forma: cada requisito (item do *Selected Backlog*) é anunciado e uma discussão entre a equipe é realizada; posteriormente cada membro da equipe deve votar através de cartas contendo previsões que estimam tamanho do requisito, estas cartas contêm números com uma previsão de escala direta (1/8, 1/4, 1/2 e 1 *Ideal Day*) e; após todos votarem verifica-se a existência de consenso na previsão realizada por cada membro, caso não exista, o requisito deve ser rediscutido e uma nova previsão, utilizando as cartas do *Planning Poker*, é realizada por cada membro da equipe.

Esse processo de votação é contínuo até que exista uma aproximação entre as previsões realizadas pela equipe. A média obtida é considerada a estimativa mais provável (M) do tamanho do requisito.

Para ajustar e aprimorar a previsão do tamanho do requisito, além de votar na estimativa mais provável, cada membro da equipe deve realizar uma estimativa otimista (O) e pessimista (P). Nesse contexto, obtêm-se a média de cada estimativa realizada para que se possa estimar o tamanho do requisito, sendo essas: **M, P e O**.

Visando garantir uma maior probabilidade de acerto na estimativa do tamanho do requisito, a técnica do *Program Evaluation and Review Technique*³²(PERT) é utilizada. Esta técnica obtém uma média geral, considerando as médias de **M, P e O**, através da seguinte equação:

$$\text{Média} = (\text{O} + 4\text{M} + \text{P})/6 \quad (1)$$

Finalmente, essa média representa o tamanho do requisito estimado. O processo descrito acima é realizado para estimar cada requisito pertencente à iteração.

A utilização do *Ideal Day*, *Planning Poker* e PERT permitem um maior refinamento e presibilidade para estimar o tamanho do requisito dos projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic.

Nesses projetos, busca-se medir a velocidade média da equipe (*Scrum Team*) para realizar um *Ideal Day*. Esta velocidade é obtida com base em dados históricos de produção da equipe e, a cada iteração esta vai sendo ajustada.

Desse modo, o esforço (em horas) da equipe para produzir os requisitos estimados em *Ideal Day*, é representado através da seguinte equação:

$$\text{Esforço Estimado} = \text{Tamanho do requisito estimado} \times \text{Velocidade da equipe} \quad (2)$$

Pode-se observar que as estimativas são realizadas de forma empírica, onde essas derivam de dados históricos de projetos, sendo ajustados a todo o momento.

Orientação dos processos utilizados pela empresa e suas práticas	<i>(Diretrizes da Diretoria de Tecnologia)</i>
<p>Por ser tratar de uma empresa certificada pelo modelo MPS-SW do programa MPS.BR, a mesma possui processos específicos definidos, logo as atividades a serem executadas devem atender aos padrões esperados pelos processos da empresa. Na visão da Powerlogic, processos ágeis podem e devem ser formalizados, principalmente quando se trabalha com diferentes projetos e estes apresentam alta complexidade. Essa formalização permite um maior gerenciamento e</p>	

³² A técnica do PERT constitui-se de poderosa ferramenta na elaboração e gerenciamento de projetos utilizando o conceito de redes. Esta se originou no final dos anos de 1950, sendo desenvolvido para a Marinha Americana pela empresa *Bozz-Allen and Hamilton* e quando aplicada a um projeto reduziu o tempo de duração deste de cinco para três. Constantemente, esta técnica é utilizada em planejamento de projetos.

previsibilidade.

Quanto à definição dos processos da empresa, a mesma mantém na essência ágil, uma documentação que evidencia e orienta a realização de atividades a serem executadas em todos os projetos.

No âmbito da Diretoria de Tecnologia da empresa, o fluxo de trabalho é adotado baseando-se nos Processos Ágeis definidos da Diretoria de Tecnologia (PwADT). Este é composto pelos seguintes processos: Processo Ágil de Evolução de Produtos (PwAEP), Processo Ágil de Manutenção de Produtos (PwAMP), Processo Ágil de Gerenciamento de Processos (PwGP) e Processo de Suporte ao Cliente (PwSC). Detalhes destes processos podem ser obtidos em: <http://www.powerlogic.com.br/pwadt/>.

REA- D2: PRODUÇÃO, TESTE, VERIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO DE PRODUTOS

Com relação às práticas utilizadas no desenvolvimento de produtos de software dessa Diretoria, estas envolvem as atividades executadas em diferentes etapas tais como: análise, projeto, implementação, testes e validações abordados a seguir:

Definição e Refinamento de Requisitos

(Adaptado do Scrum)

Atualmente, a Powerlogic atua com maior ênfase na evolução de produtos de software, ou seja, evoluindo seus produtos existentes para adequar-se às necessidades atuais de mercado (do domínio em que atua) ou adaptando-os para atender especificidades de seus clientes.

Neste contexto, quando a evolução de um produto de software ocorre para adequar-se às necessidades de mercado, temas são definidos pelo *Product Owner* junto à Alta Gestão da empresa.

Conforme mencionado, os temas representam requisitos em nível de “grandes funcionalidades”. Por outro lado, quando a evolução ocorre para atender necessidades específicas de clientes, as funcionalidades são estabelecidas entre o *Product Owner* e o respectivo cliente, além disso, este tem acesso ao *Product Backlog*, que representa uma pilha de todos os requisitos do escopo desejado.

Nesta estrutura de especificação de requisitos adotada pelo fluxo de produção dos projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, os temas definidos pelo *Product Owner* junto à Alta Gestão ou clientes, dão origem às histórias de usuários e épicos, representando requisitos entregáveis. Esses são abordados na reunião de iteração (*Sprint Planning*) entre o *Product Owner* e a equipe.

Nesta reunião, busca-se que a equipe obtenha o entendimento destas histórias e épicos através da comunicação coletiva. Esta comunicação permite a equipe dimensionar o tamanho do requisito.

O registro formal dos requisitos, em forma textual, representado através de temas, épicos e histórias é realizado no sistema *eCompany Process*. Em algumas ocasiões esses são registrados, de forma textual, representado no formato de uma IDEA³³.

Os requisitos são especificados no formato IDEA, quando o *Product Owner* percebe que as informações destes precisam ser mantidas a médio e longo prazos, visto que as histórias são finalizadas a cada iteração.

O registro e especificação dos requisitos no *eCompany Process* é realizado pelo *Product Owner* e para cada um deste, critérios de aceitação também são especificados, com intuito de que estes sirvam como base para realização dos testes de aceitação. Neste contexto, utiliza-se a ferramenta da qualidade 5W2H, para mapear as atividades necessárias e seus respectivos responsáveis por realizar os testes de aceitação, nos momentos determinados pelo fluxo.

Outra característica interessante relacionada ao gerenciamento de requisitos, é que estes podem ser rastreáveis. Por meio do *e-Company Process* é possível identificar a quais projeto/*release* e iteração/*Sprint* o requisito pertence. Além disso, este sistema permite a rastreabilidade entre requisito e código fonte, através de configuração estabelecida entre *eCompany*

³³ A aplicação do ciclo IDEA neste ambiente pesquisado é abordado com maiores detalhes neste apêndice, quando são apresentadas as práticas identificadas através da dimensão “Tomada de Decisões”.

Process com sistemas de versionamento.	
Priorização de Estórias	(retirado do XP)
<p>Visando priorizar de forma mais adequada os requisitos a serem desenvolvidos dentro dos projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, considerando os desejos do cliente e também a ótica da própria equipe que irá executar o trabalho, uma combinação de técnicas são utilizadas.</p> <p>Dado uma pilha de itens do <i>Product Backlog</i>, ou seja, estórias que representam os desejos do cliente, uma priorização destes é realizada por toda equipe no início de um <i>release</i>. É relevante deixar claro que esses itens representam requisitos.</p> <p>Para cada item da pilha um <i>business value</i> é atribuído seguindo uma escala definida, normalmente de 0 a 100. Este valor exprime, em termos de funcionalidade, o grau de importância do item em questão para o produto, levando em consideração os desejos dos clientes. Vale chamar a atenção que, o <i>Product Owner</i> e a Alta Gestão são considerados clientes internos e, na maioria das vezes esta priorização é realizada pelo <i>Product Owner</i>. Desta forma, tem-se ao início de uma <i>release</i> requisitos priorizados em função do valor de negócio sob a ótica do cliente.</p> <p>Visando colaborar com essa priorização, a facilidade de implementação dos itens contidos nesta pilha é outra variável considerada. Neste contexto, para cada item, independente do seu <i>business value</i> atribuído, a equipe que irá atuar na <i>release</i> estima a sua facilidade de implementação também atribuindo um valor. Dessa forma, a complexidade de produção é atribuída pelos próprios responsáveis por executar o trabalho que já possuem experiências.</p> <p>Através destas variáveis (<i>business value</i> e facilidade de implementação) que são registradas no sistema <i>eCompany Process</i>, obtêm-se itens que devem priorizados. Com base nestas variáveis esse sistema gera um gráfico, demonstrando o valor que o item representa para o negócio do cliente e a sua facilidade de produção.</p> <p>Este gráfico é organizado através de quadrantes, no qual é possível identificar quais os itens que apresentam maior demanda e maior facilidade de implementação, sendo estes desenvolvidos primeiramente.</p> <p>Desse modo, a fórmula utilizada para priorização requisito nos projetos da Diretoria de Tecnologia Powerlogic se resume em:</p> <p style="text-align: center;">Valor Final de Priorização = <i>Business Value</i> / Tamanho do Requisito (3)</p> <p>Recuperando o raciocínio apresentado neste apêndice, o tamanho do requisito representa o seu valor estimado em <i>Ideal Days</i>.</p> <p>Entretanto, podem existir situações onde dois requisitos podem apresentar o mesmo valor final de priorização. Neste sentido, um valor de criticidade, que representa a relevância do cliente, é utilizado para calibrar esta priorização. Para cada requisito um valor de criticidade é atribuído, seguindo a seguinte escala: 1: Baixa; 3: Normal; 5: Alta; 7: Urgência; 9: Emergência;</p> <p>Neste cenário, a forma utilizada para desempate dos requisitos que possuem o mesmo valor de priorização é dada por:</p> <p style="text-align: center;">(<i>Business Value</i> / Tamanho do Requisito) * Criticidade (4)</p> <p>Em função da forma de priorização apresentada, as equipes de projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic conseguem determinar prazos com uma maior assertividade.</p>	
Releases	(retirado do Scrum)
<p>O trabalho a ser realizado nos projetos da empresa é organizado por <i>releases</i> de um determinado produto de software, representando o escopo.</p> <p>A entrega de <i>releases</i> é estabelecida em marco definidos. Internamente esse acordo é realizado entre o <i>Product Owner</i> e a Alta Gestão, sendo negociada com a equipe. Quando a <i>release</i> é específica de um cliente, a entrega desta é negociada com o mesmo.</p>	
Programação em Par	(retirado do XP)
<p>Quando necessário, a prática de programação em par é realizada entre membros da equipe.</p> <p>Essa prática executada no contexto do processo da Powerlogic visa que os pares devam ser formados por um membro especialista e um novato/generalista na tarefa em questão, ou ainda, por um membro que possua conhecimentos necessários para codificação e outro para realização de</p>	

testes.	
Testes Automatizados	<i>(retirado do XP)</i>
<p>A prática de testes automatizados é realizada paralelamente à produção, em nível de unidade, ou seja, testes são realizados automaticamente visando testar antecipadamente as funcionalidades a serem desenvolvidas. Além disso, os testes de integração e regressão também são realizados de forma automatizada, buscando verificar efeitos colaterais em partes do produto de software quando o processo de integração de código fonte ocorre.</p> <p>A automatização dos testes proporciona aos projetos da Powerlogic uma maior qualidade dos produtos desenvolvidos desde o início da produção.</p>	
Validação do produto	<i>(Adaptado do Scrum)</i>
<p>O processo de validação realizado nos produtos de software desenvolvidos por projetos da Powerlogic é adaptado do método <i>Scrum</i>, possuindo algumas características do processo de validação tradicional da Engenharia de Software.</p> <p>Como já abordado, para cada requisito registrado pelo <i>Product Owner</i> no <i>eCompany Process</i>, critérios de aceitação também são definidos. Esses critérios representam cenários de testes que devem ser adotados pela equipe de desenvolvimento para validar o produto ao longo da produção.</p> <p>Neste contexto, as validações são realizadas visando validar as funcionalidades, usabilidade e desempenho dos produtos de software.</p> <p>As reuniões de <i>Sprint Review</i> representam momentos formais, no qual o processo de validação ocorre, visto que neste instante a equipe deve validar o produto desenvolvido junto ao <i>Product Owner</i> e a Diretoria de Tecnologia.</p> <p>Como ilustrado na figura do Anexo B, uma das fases do ciclo de vida adotado no desenvolvimento de produtos da Powerlogic, é a <i>Post-Sprint</i>. Uma das atividades pertencentes a esta fase é o processo de validação, que ocorre ao fim de uma <i>Sprint</i>/iteração.</p> <p>O processo de validação realizado na <i>Post-Sprint</i> é executado por uma equipe de qualidade, sendo esta externa ao processo de desenvolvimento. Nesta fase, a validação ocorre por amostragem, ou seja, o produto não é validado totalmente por essa equipe, uma vez que a validação já foi realizada pela própria equipe de desenvolvimento junto ao <i>Product Owner</i>. Esta é uma atividade realizada por demanda, ao fim de cada <i>Sprint</i>.</p> <p>Ainda no que versa o processo de validação adotado no fluxo de produção da Powerlogic, este é executado baseando-se nas diretrizes estratégicas de um Plano de Garantia da Qualidade de Produtos³⁴ mantido pela empresa. Neste plano, validações formais devem ser definidas com o intuito de formalizar a liberação de produtos para o mercado.</p>	
Integrações Contínuas	<i>(retirado do XP)</i>
<p>Práticas de integrações contínuas são exercidas diariamente em todos os projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, mantendo os repositórios de código fonte íntegros e prontos para serem utilizados a qualquer momento. Essa prática proporciona um fluxo contínuo da produção e evita que erros sejam encontrados tardiamente.</p> <p>Desta forma, erros identificados, através da prática de integração contínua, permitem que a equipe possa atuar imediatamente para resolvê-los.</p> <p>Nesta vertente, uma infraestrutura tecnológica padrão é utilizada para automatizar o processo de integração e testes de regressão dos produtos de software.</p> <p>A cada código enviado para o sistema controlador de versão, testes automatizados são executados em todo software poupando o esforço humano. Posteriormente, a equipe obtém um <i>feedback</i> do resultado da integração realizada por meio de um <i>e-mail</i>.</p> <p>Cada vez que testes automatizados de integração são realizados, um novo executável do</p>	

³⁴ O Plano de Garantia da Qualidade mantido pela empresa aborda diretrizes estratégicas que devem nortear as práticas dos processos ágeis utilizados, definindo itens de controles para realização de auditorias formais.

software é gerado caso a integração apresente sucesso.	
REA- D3: CONTROLE DE MUDANÇAS	
Quanto às atividades executadas que visam o controle de mudanças, destacam-se as seguir.	
Controle e versionamento de artefatos produzidos	<i>(retirado do Scrum, Processos Tradicionais e Diretrizes da Diretoria de Tecnologia)</i>
<p>Para apoiar o controle de mudanças realizadas nos artefatos produzidos, a empresa utiliza o <i>Subversion</i> (SVN). Este é um sistema de controle de versão que contém as versões, linhas bases, dos códigos fontes dos produtos de software (<i>releases</i>) que são mantidos sobre o controle do Grupo de Gerência de Configuração da empresa. O controle de mudanças de artefatos de software é baseado na disciplina da Gerência de Configuração preconizada pela Engenharia de Software (ES).</p> <p>No fluxo de produção seguido nos projetos da Powerlogic, constantemente todo código produzido por cada membro da equipe deve ser enviado para seu respectivo repositório no SVN, seguindo padrões estabelecidos pela equipe de Gerência de Configuração da empresa. No entanto, antes, estes devem ser testados pelo desenvolvedor responsável evitando efeitos colaterais em outras partes do software já estáveis.</p> <p>Merece destaque que os códigos fontes mantidos nos repositórios do sistema controlador de versão mantêm relação com os requisitos definidos no <i>eCompany Process</i>, ou seja, que exista um rastreamento entre o código fonte e requisito.</p>	
Solicitações de mudanças formais “leves”	<i>(Adaptado Scrum e Processos Tradicionais)</i>
<p>Em relação à solicitação de mudanças de funcionalidades nos produtos de software, o processo produtivo da empresa baseia nos princípios do <i>Scrum</i> que recomenda a aceitação de mudanças, porém realizada no tempo adequado, ou seja, entre as <i>Sprints</i>. Normalmente, mudanças dentro das <i>Sprints</i> não são recomendadas pelo processo produtivo da empresa.</p> <p>No fluxo normal, as solicitações de mudanças formais são realizadas através de reuniões propostas pelos Métodos Ágeis (MA) utilizados e, por meio do <i>eCompany Process</i>.</p> <p>É relevante deixar claro que as mudanças nos artefatos podem ocorrer internamente e externamente. As mudanças internas são mais comuns, visto que as funcionalidades que dão origem ao <i>Product Backlog</i> são demandadas pela Diretoria de Tecnologia. Por outro lado, as mudanças externas são solicitadas pelo <i>Product Owner</i>, que representa os desejos dos clientes.</p>	
REA- D4: QUALIDADE E MEDIÇÕES	
Segundo os preceitos da Powerlogic, a qualidade deve estar intrínseca aos seus processos de produção, proporcionada principalmente pelos princípios de agilidade. Devendo desta forma, prover um monitoramento contínuo que seja capaz de produzir resultados eficazes o mais rápido possível. No entanto, além da qualidade intrínseca ao processo, algumas atividades adicionais são utilizadas no modelo de produção da empresa visando proporcionar um maior controle da qualidade. Sendo estas, a saber: auditorias e uso de métricas/indicadores.	
Auditorias	<i>(Adaptado do Scrum e retirado de Diretrizes da Diretoria de Tecnologia)</i>
<p>Atividades de auditoria são executadas por uma equipe de qualidade da empresa em cada produto de trabalho, seguindo atributos de qualidade em questão, considerados no desenvolvimento de software.</p> <p>As auditorias são realizadas em diferentes áreas da produção. Estas ocorrem principalmente: nas atividades de validações de produtos e controle de versionamento do código fonte. Como abordado, as validações realizadas em marcos regulares ocorrem na fase de <i>Post-Sprint</i>.</p> <p>Em suma, as atividades de auditorias realizadas dentro dos projetos da Powerlogic visam garantir a qualidade dos produtos e do processo da empresa. Os problemas identificados por estas auditorias são registrados e reportados aos seus respectivos responsáveis.</p> <p>As auditorias realizadas nas áreas em questão apresentam, quando julgar necessário, ações</p>	

de melhorias e soluções. Não obstante, a efetividade dessas melhorias e soluções é monitorada.	
Métricas e Indicadores	<i>(retirado do Scrum, Diretrizes e Processos Tradicionais)</i>
<p>Para monitorar a qualidade dos produtos e processo, a Powerlogic utiliza indicadores corporativos, que são empregados ao longo da produção de software. A utilização destes indicadores deve seguir diretrizes definidas no Plano de Medição. Este plano é mantido pela empresa estabelecendo padrões a serem adotados quando práticas de medições e análises forem realizadas.</p> <p>A Diretoria de Tecnologia da Powerlogic mantém definido em seu processo os indicadores utilizados e para cada um deste estabelece qual métrica deverá ser utilizada; quais são seus respectivos responsáveis por coletar e analisar dados; respectivos responsáveis por agir em caso de não conformidade apurada na análise e; momentos em que essas métricas devem ser usados. Além disso, todos os indicadores são registrados pela equipe de medição no <i>eCompany Process</i>, mantendo desta forma a evidência de seu uso.</p> <p>A efetivação do uso de indicadores relacionados ao desenvolvimento de produtos de software, normalmente fica sob a responsabilidade dos próprios desenvolvedores, promovendo à autogestão. Já a efetivação dos indicadores associados ao contexto de <i>releases</i> fica na responsabilidade do <i>Product Owner</i>. Por outro lado, a utilização de indicadores que não pertencem ao desenvolvimento de software fica a critério de outros departamentos, por exemplo, setor de Recursos Humanos e Financeiro.</p> <p>Os profissionais da empresa que atuam na definição, coleta e análise de dados dos indicadores fazem, automaticamente, parte da equipe de medição.</p> <p>Dado que a Powerlogic possui metas alinhadas aos objetivos da empresa e que devem ser atingidas, essas são mensuradas através de indicadores por meio de métricas específicas. Neste contexto, diversos indicadores são utilizados durante a execução de um projeto para apoiar o monitoramento das atividades realizadas.</p> <p>A aplicação destes indicadores se dá em várias atividades realizadas ao longo do fluxo de produção. São alguns dos indicadores utilizados pela Powerlogic, a saber: trabalho realizado <i>versus</i> executado, perfil de requisitos por projeto, tempo de dedicação de equipe, frequência de integrações contínuas bem sucedidas, número de mudanças solicitadas por <i>release</i> de um produto, número de reclamações de clientes relacionadas a defeitos em produtos, velocidade da produção em <i>Ideal Days</i>, tempo de trabalho gasto com falhas, percentual de código reutilizado e etc.</p> <p>Os resultados de análises dos indicadores são divulgados para as partes interessadas de forma que estes possam prover ações a serem realizadas.</p>	
REB- D1: REUTILIZAÇÃO	
A seguir são descritas, de forma sumarizada, as principais práticas associadas a padrões de reutilização de artefatos de software e ao desenvolvimento direcionado para a reutilização. Sendo estas estimuladas pela Diretoria de Tecnologia da Powerlogic ao longo do processo de produção em todos os seus projetos.	
Catálogo de ativos e itens de conhecimento	<i>(retirado das Diretrizes e Processos Tradicionais)</i>
<p>Os produtos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic apresentam, em sua maioria, uma característica de serem desenvolvidos para serem reutilizados. Neste cenário, ativos e itens de conhecimento são catalogados visando à utilização futura dos mesmos, internamente, na produção ou por clientes.</p> <p>O gerenciamento desses ativos é realizado por uma equipe chamada de Gerência de Reutilização, formada por membros que exercem outras funções dentro da linha de produção dos projetos (normalmente uma equipe de <i>Product Owner</i>).</p> <p>Uma vez que, as bases de dados dos itens reutilizáveis são compostas, em maior proporção, por itens que compartilham de uma mesma arquitetura tecnológica, todos os funcionários da empresa podem ser produtores e consumidores de ativos. No entanto, para catalogação de ativos reutilizáveis é necessário uma aprovação automática realizada por meio do sistema <i>eCompany Process</i> e pela equipe de Gerência de Reutilização.</p>	

Reutilização sistemática	<i>(retirado dos Processos Tradicionais e do Scrum)</i>
<p>A prática de reutilização sistematizada é uma das abordagens de desenvolvimento direcionado para reutilização utilizada no processo da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic. Ou seja, uma prática que já prevê a reutilização visando aumentar a produtividade. Esta prática baseia-se em padrões arquiteturais de software definidos nos processos da Engenharia de Software (ES), que prevê mecanismos que apoiam a gerência de reutilização dos ativos e itens de conhecimento.</p> <p>Para apoiar essa gerência, ativos e itens de conhecimento utilizados pelas equipes e, pretendidos ao uso, são catalogados e um monitoramento dos mesmos é conduzido, como será abordado a seguir.</p>	
Reutilização não sistematizada	<i>(retirado dos Processos Tradicionais e Scrum)</i>
<p>A Diretoria de Tecnologia da Powerlogic reconhece que os Métodos Ágeis (MA) trazem consigo a possibilidade de reutilização, visto que o desenvolvimento de código fonte segundo os preceitos desses métodos visa à organização de códigos limpos e mais isolados possíveis.</p> <p>Neste sentido, as características de reutilização intrínsecas aos MA são consideradas pela Diretoria de Tecnologia da Powerlogic como uma forma de prever oportunidades de reutilização não identificadas inicialmente em fases iniciais do desenvolvimento de software.</p> <p>Face ao exposto, práticas ágeis como comunicação constante, programação em par e código coletivo visam disseminar o conhecimento das arquiteturas dos produtos para que todos os profissionais possam, no seu dia a dia, produzir pensando em oportunidades de reutilização.</p>	
Reutilização Evolucionária	<i>(retirado do XP)</i>
<p>Esta prática é utilizada pela empresa quando oportunidades de reutilização não são identificadas através da prática de Reutilização Sistemática e, quando a prática de Reutilização não Sistematizada não ocorre.</p> <p>Neste contexto, as equipes dos projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic utilizam a prática de reuso evolucionário, que ocorre através de refatoração de código fonte baseando-se em princípios dos MA.</p> <p>Esta prática é utilizada para realizar pequenas correções e evitar que uma arquitetura tecnológica ou um código fonte apresente probabilidade mínima de reutilização, visando que estes possam ser reutilizados.</p> <p>Em algumas situações, iterações ou projetos podem ser criados somente para tratar de refatorações que possam atender necessidades demandadas.</p>	
Melhoria e Controle do Ativo/Item de Conhecimento Reutilizável	<i>(retirado dos Processos Tradicionais)</i>
<p>Atividades que visam à melhoria de um ativo reutilizável são conduzidas de forma automatizada. Estas atividades visam, de forma geral, identificar os consumidores desses ativos/itens reutilizáveis.</p> <p>Através do sistema <i>eCompany Process</i>, consumidores são associados a ativos/itens de conhecimento e um histórico do uso dos mesmos pode ser obtido.</p> <p>Outra atividade executada âmbito da melhoria e controle de reutilização é avaliação de ativos/itens de conhecimento, podendo esta ser realizada por: consumidores e Equipe de Reutilização.</p>	
REB- D2: TOMADA DE DECISÕES	
<p>Devido à natureza dos Métodos Ágeis (MA), a Diretoria de Tecnologia da Powerlogic trabalha sob a ótica de que a tomada de decisões é intrínseca aos processos produtivos destes métodos, promovendo a interação entre a equipe. Neste cenário, as decisões técnicas que apresentam uma maior relevância são discutidas, presencialmente, por meio de reuniões. No entanto, a Diretoria de Tecnologia executa a formalização de decisões em ocasiões, que se restrinjam a uma complexidade maior e que as mesmas possam ser aplicadas a longo prazo. Destacam-se, a seguir, as principais práticas utilizadas pela Diretoria de Tecnologia para auxiliar a tomada de decisões.</p>	

Registro e catálogo de problemas recorrentes	<i>(retirado das Diretrizes da Diretoria de Tecnologia)</i>
<p>Operacionalmente, este ambiente julga que decisões técnicas podem ser Visando formalizar alguns tipos de decisões, a Diretoria de Tecnologia da Powerlogic adota o conceito de problemas recorrentes, ou seja, alguns problemas que a mesma pode se deparar em mais de um momento quando decisões devem ser tomadas.</p> <p>Neste sentido, no âmbito técnico, alguns problemas recorrentes são catalogados, no qual encontram-se definidos para cada um destes, as possíveis formas (alternativas de soluções) para reagir diante dos mesmos.</p> <p>Alguns dos problemas recorrentes catalogados muito utilizados, pela Diretoria de Tecnologia são elencados a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver ou reusar produtos <i>open-source</i>? • Escolha entre várias opções <i>open-source</i> para reutilização? • Escolha entre soluções <i>open-source</i> a serem utilizados? • Qual programa de validação a ser utilizado quando se deseja liberar versões intermediárias de produtos? <p>Para cada um destes itens mantêm-se definidos as possíveis alternativas de soluções e os critérios que devem conduzir as análises das mesmas.</p> <p>Uma característica interessante na formalização dos problemas e suas possíveis soluções é que esse processo é tratado entre todos os membros da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, promovendo a participação de todos em tomadas de decisões, conforme previsto nos MA.</p>	
Aplicação do Padrão IDEA da Toyota	<i>(Princípios Lean)</i>
<p>Para apoiar decisão efetiva, em relação aos problemas recorrentes, é utilizado o ciclo IDEA³⁵ (Investigação, <i>Design</i>, Execução e Ajuste) da <i>Toyota Auto Motors</i>.</p> <p>Dado um problema recorrente enfrentando, no âmbito técnico de produção dos projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, o ciclo IDEA é utilizado buscando promover uma forma de pensar as possíveis soluções e analisá-las. Uma vez o ciclo IDEA utilizado, esse pode gerar documentos ou qualquer outro artefato que exprima ideias de soluções encontradas.</p> <p>Logo, para cada problema recorrente, esse ciclo é adotado para investigar soluções levando em consideração “questões” pertinente ao contexto, no qual o mesmo está inserido.</p> <p>Em termos de formalização, IDEAs são registradas no <i>eCompany Process</i> sendo relacionados a um determinado problema.</p> <p>De acordo com o processo produtivo da Powerlogic, o ciclo IDEA pode ser realizado por qualquer membro, dependendo do contexto.</p>	
REB- D3: CONTROLE DE RISCOS	
<p>Para tratar riscos, ações são definidas estando alinhadas ao planejamento estratégico da empresa. Neste contexto, riscos são categorizados e, relacionados a categorias, a saber: Qualidade, Custo, Escopo/Funcionalidade, Tempo/Prazo. Devido à natureza de produção da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, que em sua maioria, atua na evolução de produtos de software, o gerenciamento de riscos deve ser sensível às mudanças. Neste cenário, o gerenciamento dos mesmos é realizado diferentemente de uma fábrica de software tradicional. Em uma fábrica de software tradicional ações sobre riscos atuam principalmente em “Prazos”; eventualmente em “Custo” e, raramente, em “Qualidade” e “Escopo”. Por outro lado, ações sobre riscos existentes dentro dos projetos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, atuam principalmente em “Escopo”; eventualmente em “Tempo” e; raramente em “Custo” e “Qualidade”. Neste cenário, as seguintes atividades são executadas para mitigar e agir contra os riscos.</p>	

³⁵ O ciclo IDEA foi proposto por um dos conselheiros da Toyota, Matthew E. May, que propôs um novo ciclo, no qual aborda uma nova forma de pensar sobre o ciclo de produção enxuta.

Priorização de Requisitos	<i>(retirado do Scrum)</i>
<p>O escopo de funcionalidades (temas) de menor importância é reduzido, priorizando os requisitos mais importantes contratados por clientes, evitando dessa forma riscos de escopo. Além disso, mantêm-se o controle buscando verificar se os requisitos desenvolvidos estão seguindo a pilha de priorização.</p>	
Ajustes de Prazos	<i>(Adaptado do Scrum)</i>
<p>Os prazos para entrega de produtos/<i>releases</i> são definidos pelo <i>Product Owner</i>, porém existem casos em que algumas funcionalidades demandadas por clientes específicos devem ser atendidas dentro de um prazo rigoroso. Neste caso, ações para gerenciar riscos em relação a mudanças de prazos são executadas. Um exemplo dessa ação é verificar a possibilidade de redução do escopo para que o prazo seja atendido.</p>	
Identificação e tratamento de Impedimentos	<i>(retirado do Scrum e Princípios Lean)</i>
<p>Os riscos que possam afetar o processo de produção da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic são identificados antecipadamente em nível de projeto e, quando se manifestam na linha de produção, são conceituados como impedimentos, conforme aconselhado pelos MA adotados.</p> <p>Os impedimentos identificados na linha de produção são fixados no quadro <i>Agile Radiator</i> para que toda equipe tenha visibilidade do mesmo, promovendo naturalmente esforços que sejam empreendidos para resolvê-los.</p> <p>Para eliminar os impedimentos identificados nos projetos, o <i>Scrum Master</i> junto à sua equipe tem como meta resolver ou contornar impedimentos em no máximo 24 horas corridas.</p> <p>Além disso, a cultura de soluções paliativas não é bem vinda para tratamento de impedimentos dentro das equipes da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, uma vez que este tipo de solução pode afetar a qualidade do processo e consequentemente do produto.</p>	
Reuniões de <i>Daily Scrum</i>	<i>(retirado do Scrum)</i>
<p>As reuniões de <i>Daily Scrum</i> representam outra prática que contribui para prevenção, controle e ação sobre riscos.</p>	
<i>Retrospective Meeting</i>	<i>(retirado do Scrum)</i>
<p>Além das práticas já expostas, as reuniões de <i>Retrospective Meeting</i> são utilizadas para prevenção de riscos. Nesta reunião, a Equipe de Qualidade apresenta quais foram os impedimentos identificados por meio do <i>WCBI (What can be improved)</i>, mostrando a relação destes com os riscos. Dessa forma, o <i>Product Owner</i> tem um <i>feedback</i> de seu planejamento para melhorá-lo.</p>	
REB- D4: MELHORIA E AVALIAÇÃO DE PROCESSOS	
<p>A melhoria e avaliação dos processos organizacionais da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e de seus processos produtivos dar-se-ão, constantemente, no dia a dia, por meio dos métodos utilizados e de processos estratégicos desenvolvidos para atender as necessidades da empresa. Destacam-se algumas atividades que atuam em direção à melhoria e avaliação de processos.</p>	
Utilização de Indicadores	<i>(retirado do Scrum, Diretrizes e Processos Tradicionais)</i>
<p>Como já abordado neste apêndice, indicadores são utilizados. No contexto da melhoria e avaliação de processos, esses permitem monitorar e avaliar a qualidade dos processos produtivos e organizacionais.</p>	
Auditorias	<i>(Adaptado do Scrum e retirado de Diretrizes da Diretoria de Tecnologia)</i>
<p>Conforme também já abordado neste apêndice, as atividades de auditoria resultam em pontos que devem ser melhorados dentro dos processos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic, caminhando, dessa forma, em direção às melhorias que podem ser implantadas para tornar estes processos ainda mais eficazes.</p>	
<i>Retrospective Meeting</i>	<i>(retirado do Scrum)</i>
<p>As reuniões de <i>Retrospective Meeting</i>, realizadas no âmbito dos projetos, também contribuem</p>	

<p>para a melhoria e avaliação da qualidade dos processos, métodos e produtos da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic.</p> <p>A atividade de avaliação dos pontos fortes (<i>What Went Well</i> - o que deu certo) e pontos fracos (<i>What Be Can Improve</i>- o que pode ser melhorado), que ocorrem nessas reuniões ao fim de projeto/<i>release</i> (iteração), possuem uma magnitude para identificar pontos de melhoria. Visto que essas envolvem a participação de todos os <i>stakeholders</i>.</p>	
Documentação de Processos	<i>(retirado das Diretrizes da Diretoria de Tecnologia)</i>
<p>Todo o processo da empresa encontra-se documentado da forma mais sucinta possível, conforme já mencionado, seguindo padrões definidos de acordo com os princípios dos Métodos Ágeis (MA) e objetivos da organização.</p> <p>A definição dos processos visa alinhar a realização das atividades, visto que a Diretoria de Tecnologia possui vários projetos sendo executados ao mesmo tempo. Esses projetos seguem processos e atividades definidas pelo processo macro desta Diretoria, o PwADT. Dessa forma, este fornece diretrizes que engendram a padronização das atividades que devem ser executadas.</p> <p>Constantemente, o processo PwADT é melhorado pela Diretoria de Tecnologia, baseando principalmente nas retrospectivas realizadas. Um dos objetivos desse aprimoramento é possibilitar um processo que se encontra definido e que apresente facilidade de assimilação por todos os funcionários.</p>	
REB- D5: RECURSOS HUMANOS	
<p>Com relação ao conhecimento, as práticas ágeis utilizadas pela empresa, sendo estas embasadas principalmente no <i>Scrum</i> e <i>XP</i>, possuem intrinsecamente a gestão conhecimento. Esta gestão torna-se efetiva nos processos da empresa por meio da comunicação proporcionada através de dinâmicas realizadas entre equipes. Algumas práticas já abordadas neste apêndice, aplicadas a outros contextos do processo de produção da Powerlogic também contribuem para a gestão do conhecimento.</p>	
Programa de Capacitação Continuada	<i>(retirado de Diretrizes da Diretoria de Tecnologia e do Scrum)</i>
<p>Devido ao uso de tecnologias complexas no processo de produção de software dos projetos da Powerlogic, se faz necessário que membros das equipes, independente do papel exercido, possuam habilidades genéricas e especialistas.</p> <p>A Diretoria de Tecnologia acredita que um profissional com um perfil generalista em determinados itens de conhecimento possa contribuir com “palpites” para uma determinada ocasião, por outro lado o especialista possui habilidades para executar a tarefa na prática. Neste sentido, a combinação desses dois perfis em cada membro da equipe contribui para ampliação do conhecimento e prevenção contra riscos técnicos.</p> <p>Neste contexto, a empresa desenvolveu o Programa de Capacitação Continuada da Universidade Corporativa da Powerlogic (PwPCC), que incorpora práticas padrões ao seu fluxo de produção e estimula o uso de processos ágeis para possibilitar uma formação continuada intrínseca ao dia a dia dos profissionais da Diretoria de Tecnologia.</p> <p>Esse plano estimula o repasse do conhecimento dos profissionais especialistas para um iniciante ou generalista, no trabalho em questão.</p>	
Matriz de Habilidade/Avaliação de Trabalho Individual e em Equipe	<i>(retirado do XP)</i>
<p>Com o intuito de identificar as habilidades de cada membro que compõem a equipe dos projetos e monitorar as iniciativas de capacitação, uma matriz de habilidades é utilizada.</p> <p>Essa matriz apresenta o nível de conhecimento de cada profissional da Diretoria de Tecnologia em relação a alguns itens de conhecimento, que podem ser técnicos ou outras habilidades em geral.</p> <p>É importante deixar claro que, semestralmente (ou a cada início de projeto), a avaliação do profissional em relação ao conhecimento nos itens requeridos é realizada pelo mesmo, em um processo de autoavaliação perante a equipe.</p>	

<p>Esse processo de autoavaliação adota princípios dos processos ágeis de software, no qual considera-se que a mesma é realizada com mais precisão pelo membro podendo ser questionada por colegas de trabalho.</p> <p>A matriz de habilidades é mantida no Sistema <i>eCompany Process</i> e também fixada nos quadros <i>Agile Radiators</i>, sendo atualizada após uma avaliação. Essa matriz contribui para realização de capacitações, quando necessário e, pode resultar em promoções para os funcionários.</p>	
REB- D6: CONHECIMENTO	
<p>Com relação ao conhecimento, as práticas ágeis utilizadas pela empresa, sendo estas embasadas principalmente no <i>Scrum</i> e <i>XP</i>, possuem, intrinsecamente a gestão conhecimento. Esta gestão torna-se efetiva nos processos da empresa por meio da comunicação proporcionada através de dinâmicas realizadas entre equipes. Algumas práticas já abordadas neste apêndice, aplicadas a outros contextos do processo de produção da Powerlogic também contribuem para a gestão do conhecimento.</p>	
Quadro Agile Radiator/Kanban	<i>(retirado dos Princípios Lean)</i>
<p>Os quadros <i>Agile Radiators</i> com funções do sistema <i>Kanban</i>, utilizados nos projetos da empresa proporcionam que todos os envolvidos no processo tenham conhecimento das operações realizadas ao longo da produção.</p> <p>Além disso, a Powerlogic adota a filosofia de que duas pessoas conversando e utilizando um quadro branco para expressar suas ideias disseminam o conhecimento e tornam a comunicação ainda mais efetiva.</p>	
Reuniões	<i>(retirado do Scrum)</i>
<p>As reuniões formais preconizadas pelos princípios ágeis seguidos pela Powerlogic promovem a disseminação do conhecimento em relação ao trabalho em execução e de conhecimentos técnicos. Desse modo, as equipes são conhecedoras do “todo” estando aptas para contribuir e intervir no processo produtivo.</p>	
Programação em Par	<i>(retirado do XP)</i>
<p>A prática de programação em par introduz o repasse do conhecimento entre pares que vão se alterando ao longo do processo, através dos perfis especialistas e generalistas considerados pela Powerlogic.</p>	
Equipes Multifuncionais	<i>(retirado do Scrum)</i>
<p>A equipe de projetos composta por membros que possuem <i>expertises</i> diversificadas, atuando em um mesmo ambiente, como é o caso das equipes dos projetos de software da Powerlogic, melhora e aprimora a troca de conhecimentos entre todos. Essas equipes são formadas considerando as informações da Matriz de Habilidades.</p>	
Canais de Comunicação	<i>(retirado de Diretrizes da Diretoria de Tecnologia)</i>
<p>Além da gestão e disseminação do conhecimento proporcionado pelo próprio fluxo de práticas ágeis executadas pela empresa, outras formas de disseminação do conhecimento são utilizadas.</p> <p>Através da rede interna da empresa (<i>intranet</i>) várias informações podem ser obtidas. Além disso, cada projeto da empresa possui um <i>site</i> que divulga informações técnicas sobre os mesmo, possuindo fórum e listas de discussões.</p> <p>A definição da arquitetura do processo PwADT disponibilizada para toda empresa também representa outra fonte de disseminação do conhecimento.</p>	

Quadro E.1- Atividades e Práticas Identificadas na Diretoria de Tecnologia da Powerlogic NSI
Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE F- MAPEAMENTO DAS PRÁTICAS DO NSI E DO PROJETO BD x PROCESSOS DO MPS-SW

Processos do Nível de Maturidade G

Tabela F.1- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de GPR

Gerência de Projetos		
Resultado esperado / Práticas para atendimento	Métodos/Técnicas Utilizados	Grau de Atendimento
GPR 1. O escopo do trabalho para o projeto é definido.		
<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento anual da BD foi realizado ao longo do projeto, com a contratante e registrado na EAP do projeto via Sistema de Gestão; - Internamente o escopo do projeto BD era definido semanalmente, pelo Product Owner/Gerente do Projeto; - Definição do escopo aconteceu por meio de temas épicos e estórias. 	Diretrizes + Processos Tradicionais + <i>Scrum</i>	A
GPR 2. As tarefas e os produtos de trabalho do projeto são dimensionados, utilizando métodos apropriados.-.		
<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento para execução das tarefas por meio de EAP; - Priorização de requisitos realizada pelo Gerente do Projeto e Coordenador do núcleo de pesquisa; - Aplicação da técnica de <i>Planning Poker</i> para realizar estimativas; 	Diretrizes + <i>Scrum</i> + <i>XP</i>	A
GPR 3. O modelo e as fases do ciclo de vida do projeto são definidos		
<ul style="list-style-type: none"> - Ciclo de vida do projeto evolutivo; - Pacotes macros da EAP do projeto BD, derivaram estórias a serem desenvolvidas, que definia o ciclo de vida do projeto. 	<i>XP</i>	AP
GPR 4.O planejamento e as estimativas das atividades do projeto são feitos baseados no repositório de estimativas, e no conjunto de ativos de processo organizacional.		
<ul style="list-style-type: none"> - Aplicação da técnica de <i>Planning Poker</i> para realizar estimativas; - Utilização de gráficos do sistema controlador de versão, para estimar a velocidade de produção da equipe. 	<i>Scrum</i> + <i>XP</i> + Diretrizes	A
GPR5. O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo marcos e/ou pontos de controle, são estabelecidos e mantidos.		
<ul style="list-style-type: none"> - Orçamento anual fixo, definido pela contratante do projeto; - Planejamento anual do projeto registrado na EAP do Sistema de Gestão; 	Diretrizes + Processos Tradicionais	A
GPR 6. Os riscos do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento, são determinados e documentados.		
<ul style="list-style-type: none"> - Tratamento de riscos por meio da identificação de impedimentos existentes nas iterações do projeto; - Abordagem ao tratamento de riscos em reuniões de iterações, e <i>Stand Up Meetings</i>; - Direcionamento de esforços da equipe para resolver impedimentos técnicos; - Prevenção a riscos de escopo por meio de priorização das estórias; - Visibilidade para equipe de todos os riscos técnicos existentes, por 	Princípios <i>Lean</i> + <i>Scrum</i> + <i>XP</i>	AP

meio do uso de *Quadro Kanban*.

GPR 7. Os recursos humanos para o projeto são planejados, considerando o perfil e o conhecimento necessários para executá-lo.

- Formação de células de trabalho, de acordo com experiência de cada membro e tipo de trabalho a ser realizado;
- Definição de papéis específicos de acordo com a necessidade percebida no projeto;
- Realização de treinamentos quando julgado necessário.

Princípios *Lean* +
Scrum + Diretrizes

A

GPR 8. Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar os projetos, são planejados a partir dos ambientes padrão de trabalho da organização.

- Recursos fixos e definidos anualmente, entre termo de cooperação firmado entre o núcleo de pesquisa e a contratante do projeto.

Diretrizes

A

GPR 9. Os dados relevantes do projeto são identificados e planejados quanto à forma de coleta, armazenamento e distribuição. Um mecanismo é estabelecido para acessá-los incluindo, se pertinente, questões de privacidade e segurança.

- Registro, armazenamento e acesso aos dados por meio de Sistema de Gestão e Sistema de Versionamento.
- Registro e alterações em dados, somente por meio de autenticação de membros da equipe;

Diretrizes + *Scrum* +
XP + Processos
Tradicionais

A

GPR 10. Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração de planos específicos.

- Plano anual do projeto firmado por meio de termo de cooperação técnica, firmado entre o núcleo de pesquisa e a contratante do projeto;
- Alinhamento do plano anual ao orçamento e cronograma estabelecido;
- Tratamento de assuntos relacionados ao plano de projeto nas reuniões de iterações;
- Outros planos técnicos não são definidos.

Diretrizes + *XP*

AP

GPR 11. A viabilidade de atingir as metas do projeto, considerando as restrições e os recursos disponíveis, é avaliada. Se necessário, ajustes são realizados.

- Internamente à produção, a viabilidade de atingir as metas é tratada por meio de reuniões de iteração, e quando necessário, reuniões de *Stand Up Meetings*;
- Análise de viabilidade de atingir os desejos da contratante, reavaliada anualmente.

XP + Diretrizes

A

GPR 12. O Plano do Projeto é revisado com todos os interessados, e o compromisso com ele é obtido.

- Este resultado é atendido através das mesmas práticas mencionadas no GPR11.

Scrum + *XP* +
Diretrizes

A

GPR 13. O escopo, as tarefas, as estimativas, o orçamento e o cronograma do projeto, são monitorados em relação ao planejado.

- Controle de escopo, tarefas e cronogramas realizado diariamente;
- Tanto no projeto BD quanto em demais projetos do NSI, os custos são fixos.

Diretrizes + *XP*

A

GPR 14. Os recursos materiais e humanos, bem como os dados relevantes do projeto, são monitorados em relação ao planejado.

- Recursos materiais e humanos são fixos, definidos pela contratante do projeto e NSI.
- Avaliação interna, por meio de reuniões, de acordo com a necessidade do recursos humanos.

Diretrizes + *XP*

A

GPR 15. Os riscos são monitorados em relação ao planejado.

- Riscos identificados durante as iterações, são monitorados pelo pesquisador Gerente de cada projeto e *Scrum Master/Desenvolvedor* Experiente.

*Scrum + XP***A****GPR 16. O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado, monitorado e mantido.**

- Internamente: envolvimento e monitoramento através do comprometimento da equipe nas reuniões de iterações;
- Externamente, no caso do projeto BD: planejamento anual e reuniões, marcos com a contratante do projeto, monitoramento do andamento das tarefas realizadas via Sistema de Gestão.

*XP + Diretrizes***A****GPR 17. Revisões são realizadas em marcos do projeto e conforme estabelecido no planejamento.**

- Revisões realizadas constantemente a cada iteração pelo *Scrum Master* e Gerente do Projeto;
- Auditorias realizadas antes da entrega de releases, por um pesquisador.

*XP + Diretrizes***A****GPR 18. Registros de problemas identificados, e o resultado da análise de questões pertinentes, incluindo dependências críticas, são estabelecidos e tratados com as partes interessadas.**

- Identificação e tratamento de problemas por meio das reuniões de iterações, *Stand Up Meetings*, e retrospectivas entre a equipe.
- Anotações de problemas identificados;
- Registro de problemas no quadro *Kanban*;
- Durante a execução da BD, problemas foram reportados à contratante por meio do Sistema de Gestão, e-mails e outros meios de comunicação.

*Diretrizes + Scrum + XP + Princípios Lean***A****GPR 19. Ações para corrigir desvios em relação ao planejado, e para prevenir a repetição dos problemas identificados são estabelecidas, implementadas e acompanhadas até a sua conclusão.**

- As práticas mencionadas para atendimento do GPR 18 atendem a este resultado esperado.

*Diretrizes + Scrum + XP + Princípios Lean***A****GPR 20. Equipes envolvidas no projeto são estabelecidas e mantidas, a partir de regras e diretrizes para estruturação, formação e atuação.**

- Células de trabalho foram organizadas de acordo com o conhecimento técnico e experiência de cada bolsista (membro do projeto)
- Equipes Multifuncionais;
- Trabalho em par, quando julgado necessário.

*Princípios Lean + XP***A****GPR 21. Experiências relacionadas aos processos contribuem para os ativos de processo organizacional.**

- As reuniões de retrospectivas proporcionavam um *feedback* para o fluxo de produção, através dos aspectos “ruins” e “bons” apontados pela equipe;
- As métricas realizadas internamente pelo Gerente do Projeto e *Scrum Master*, possibilitavam refinamentos em vários pontos do processo do projeto.

*Scrum+ Diretrizes***A****GPR 22. Um processo definido para o projeto é estabelecido de acordo com a estratégia para adaptação do processo da organização.**

- Processo evolutivo com desenvolvimento orientado a testes;
- Um documento simples, contendo práticas e padrões, que atendessem o processo, foi registrado no repositório do projeto.

*Diretrizes + XP***AP**

Tabela F.2- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de GRE

Gerência de Requisitos		
Resultado esperado / Práticas para atendimento	Métodos/Técnicas	Grau de Atendimento
GRE 1. O entendimento dos requisitos é obtido junto aos fornecedores de requisitos.		A
<ul style="list-style-type: none"> - No projeto BD, o entendimento dos requisitos era obtido a cada reunião de iteração, onde o Gerente do Projeto/<i>Product Owner</i>, os apresentava à equipe; - Requisitos eram registrados no formato de histórias, temas e épicos no <i>Github</i>. 	Diretrizes + <i>XP</i>	
GRE 2. Os requisitos de software são aprovados utilizando critérios objetivos.		A
<ul style="list-style-type: none"> - As avaliações dos requisitos, eram realizadas em cada reunião de iteração pelos bolsistas desenvolvedores, junto ao Gerente do Projeto, verificando a viabilidade do seu desenvolvimento; - Utilização de <i>Planning Poker</i>, para estimar as histórias a serem desenvolvidas. 	<i>Scrum</i> + <i>XP</i>	
GRE 3. A rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho é estabelecida e mantida.		A
<ul style="list-style-type: none"> - Utilização da técnica de TDD e BDD; - Registro de histórias, temas e épicos no sistema de versão (<i>Github</i>), possibilita rastreabilidade entre os códigos versionados. 	Diretrizes + <i>Scrum</i> + <i>XP</i> + Processos Tradicionais	
GRE 4. Revisões em planos e produtos de trabalho do projeto são realizadas, visando identificar e corrigir inconsistências em relação aos requisitos.		A
<ul style="list-style-type: none"> - A realização das tarefas foi avaliada semanalmente (a cada iteração); - Auditorias eram realizadas antes de entregas de <i>releases</i> do software; - A utilização das técnicas de BDD e TDD permitia identificar precocemente inconsistências em relação aos requisitos. 	<i>XP</i>	
GRE 5. Mudanças nos requisitos são gerenciadas ao longo do projeto.		A
<ul style="list-style-type: none"> - Mudanças eram gerenciadas pelo Gerente do Projeto/<i>Product Owner</i>, e tratadas nas reuniões de iteração; - A rastreabilidade das mudanças, eram garantidas por meio de repositórios de versionamento e técnicas de TDD e BDD. - Registro de mudanças no quadro <i>Kanban</i>. 	Diretrizes + <i>Scrum</i> + <i>XP</i> + Princípios <i>Lean</i>	

Processos do Nível de Maturidade F

Tabela F.3- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de MED

Medição		
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas	Grau de Atendimento
<p>MED 1. Objetivos de medição são estabelecidos e mantidos a partir dos objetivos da organização e das necessidades de informação de processos técnicos e gerenciais.</p> <p>- No projeto BD, os objetivos de medições nos produtos de trabalho, foram estabelecidos pela gerência do projeto, no entanto, não existia um registro formal dos objetivos.</p>	Diretrizes	AP
<p>MED 2. Um conjunto adequado de medidas, orientado pelos objetivos de medição, é identificado e/ou definido, priorizado, documentado, revisado e atualizado.</p> <p>- Métricas do trabalho em equipe eram obtidas do sistema de versão (<i>Github</i>);</p> <p>- Estabilidades do código fonte eram avaliadas semanalmente, junto à gerência do projeto. A utilização de gráficos da estabilidade do código fonte permitia priorizar o trabalho;</p> <p>- Objetivos de medição em produtos de trabalho eram reavaliados a cada reunião semanal.</p>	Diretrizes + XP	A
<p>MED 3. Os procedimentos para a coleta e o armazenamento de medidas são especificados.</p> <p>- Medidas de esforço eram objetivos estabelecidos pela contratante do projeto logo, informações a respeito do andamento das tarefas e os esforços empreendidos por cada membro, eram registrados no Sistema de Gestão.</p> <p>- Dados a serem mensurados encontram-se armazenados no Sistema de Gestão ou no <i>Github</i>.</p>	Diretrizes + XP	A
<p>MED 4. Os procedimentos para a análise da medição realizada são especificados.</p> <p>- Os procedimentos para análise de medição em produtos, eram estabelecidos pela gerência do projeto, e estes procedimentos faziam parte da cultura do projeto, sendo adotados como políticas locais. No entanto, não eram especificados formalmente.</p>	Diretrizes	AP
<p>MED 5. Os dados requeridos são coletados e analisados.</p> <p>- A alimentação de dados de processos (esforços e atividades), no Sistema de Gestão e dados de produtos (códigos fontes e execução de testes) no <i>Github</i>, permitia coletas e análises automatizadas;</p> <p>- Nas reuniões de iteração, dados relacionadas ao processo e ao produto eram analisados com as partes interessadas.</p>	Diretrizes + XP	A
<p>MED 6. Os dados e os resultados de análises são armazenados.</p> <p>- Os dados eram coletados conforme mencionado no MED 5, no entanto, as análises realizadas não eram registradas formalmente.</p>	Diretrizes + XP	AP
<p>MED 7. As informações produzidas, são usadas para apoiar decisões e para fornecer uma base objetiva para comunicação aos interessados.</p> <p>- As análises realizadas em produtos de trabalho e no processo, eram comunicadas a toda a equipe nas reuniões, e registradas no quadro <i>Kanban</i>;</p> <p>- Com base nas conclusões obtidas nas análises que eram realizadas pela gerência do projeto, devidas ações eram tomadas, quando julgado necessário.</p>	Diretrizes + Princípios <i>Lean</i>	A

Tabela F.4- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de GCO

Gerência de Configuração		
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnica	Grau de Atendimento
GCO 1. Um Sistema de Gerência de Configuração é estabelecido e mantido.		
- Utilização de sistemas de versionamento de artefatos; - Integrações realizadas executavam testes automatizados, que geravam uma nova versão do software.	Diretrizes + <i>XP</i> + Processos Tradicionais	A
GCO 2. Os itens de configuração são identificados.		
- Gerente do projeto BD e <i>Scrum Master</i> eram responsáveis por definir os itens a serem configurados. - Todo código fonte era versionado; - <i>Baselines</i> eram geradas constantemente, sendo apoiada pelo processo de integração contínua.	Diretrizes + <i>Scrum</i> + <i>XP</i> + Processos Tradicionais	A
GCO 3. Os itens de configuração, sujeitos a um controle formal, são colocados sob <i>baseline</i>.		
- Todos os itens versionados poderiam ser controlados por meio do sistema de versão; - Gerente do Projeto e <i>Scrum Master</i> atuavam diariamente checando, a situação do código que se encontrava versionado.	Diretrizes + <i>Scrum</i> + <i>XP</i> + Processos Tradicionais	A
GCO 4. A situação dos itens de configuração e das <i>baselines</i> é registrada ao longo do tempo e disponibilizada.		
As práticas mencionadas para atendimento do GCO 3, atendem a este resultado esperado.	Diretrizes + <i>Scrum</i> + <i>XP</i> + Processos Tradicionais	A
GCO 5. Modificações em itens de configuração são controladas e disponibilizadas..		
As práticas mencionadas para atendimento do GCO 3, atendem a este resultado esperado. - Toda vez que o processo de integração de partes do software ocorria, um <i>e-mail</i> automático era enviado a toda a equipe, informando o resultado da integração; - Mudanças que deviam ser realizadas ou já executadas, eram registradas no quadro <i>Kanban</i> .	Diretrizes + <i>Scrum</i> + <i>XP</i> + Processos Tradicionais + Princípios <i>Lean</i>	A
GCO 6. O armazenamento, o manuseio e a liberação de itens de configuração e <i>baselines</i> são controlados.		
- Utilização de sistema de versionamento.	Diretrizes + <i>XP</i> + Processos Tradicionais	A
GCO 7. Auditorias de configuração são realizadas objetivamente, para assegurar que as <i>baselines</i> e os itens de configuração estejam íntegros, completos e consistentes.		
- Auditorias eram realizadas constantemente pelo Gerente do Projeto, principalmente nas reuniões de iterações; - Auditorias específicas de homologação de releases do software eram realizadas por um pesquisador que atua na área.	<i>XP</i> + Processos Tradicionais	A

Tabela F.5- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de GQA

Garantia da Qualidade		
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas	Grau de Atendimento
<p>GQA 1. A aderência dos produtos de trabalho aos padrões, procedimentos e requisitos aplicáveis é avaliada objetivamente, antes dos produtos serem entregues ao cliente, e em marcos predefinidos ao longo do ciclo de vida do projeto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - A qualidade dos produtos de trabalho era garantida por meio do desenvolvimento orientado por testes (TDD), utilização de técnica de BDD e integração contínua; - Reuniões de iterações garantiam a aderência aos padrões técnicos estabelecidos pela gerência do projeto. - Realização de auditorias antes dos <i>releases</i> do software serem homologados. 	XP + Processos Tradicionais	A
<p>GQA 2. A aderência dos processos executados às descrições de processo, padrões e procedimentos, é avaliada objetivamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilização de métricas de desenvolvimento de código fonte; - Estórias especificadas por bolsistas desenvolvedores no <i>Github</i>, eram inspecionadas pelo Gerente do Projeto constantemente, visando garantir os padrões do processo do projeto. - Recomendações acerca da especificação de estórias, eram realizadas nas reuniões de iterações. 	Scrum + XP	AP
<p>GQA 3. Os problemas e as não conformidades são identificados, registrados e comunicados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemas técnicos encontrados no dia a dia, eram tratados em reuniões de <i>Stand Up Meetings</i> e iterações; - Impedimentos identificados eram registrados no quadro <i>Kanban</i>. - Em determinadas ocasiões, a comunicação de problemas era reportada via <i>e-mail</i>; - Comentários de problemas encontrados em códigos fontes eram comentados no <i>Github</i> - Problemas identificados nas auditorias de homologação de <i>releases</i> do software eram reportados a equipe. 	Scrum + Diretrizes	A
<p>GQA 4. Ações corretivas para não conformidades, são estabelecidas e acompanhadas até as suas efetivas conclusões. Quando necessário, o escalonamento das ações corretivas para níveis superiores é realizado, de forma a garantir sua solução.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ações corretivas são executadas, conforme as práticas mencionadas para atendimento do GQA 2 e GQA 3; - Problemas estratégicos eram reportados ao Coordenador do núcleo de pesquisa. 	Scrum + XP + Diretrizes	A

Processos do Nível de Maturidade E

Tabela F.6- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de DFP

Definição do Processo Organizacional		
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas	Grau de Atendimento
<p>DFP 1. Um conjunto definido de processos padrão é estabelecido e mantido, juntamente com a indicação da aplicabilidade de cada processo.</p> <p>- O processo padrão utilizado pelo NSI, é estabelecido pelos pesquisadores, no entanto, não existe nenhuma evidência contendo descrições da aplicabilidade do mesmo.</p>	Diretrizes	AP
<p>DFP 2. Uma biblioteca de ativos de processo organizacional é estabelecida e mantida.</p> <p>- A biblioteca de ativos utilizada pelo NSI é o sistema controlador de versão, onde estão documentos que orientam o uso do fluxo do processo de produção;</p> <p>- No entanto, não existem nesta biblioteca, documentos que definem os métodos e técnicas utilizadas.</p>	Diretrizes	AP
<p>DFP 3. Tarefas, atividades e produtos de trabalho associados aos processos padrão são identificados e detalhados, juntamente com as características de desempenho esperadas.</p> <p>- No projeto BD, durante as iterações, as atividades e produtos de trabalho a serem realizadas, eram identificadas de acordo com o esperado pela gerência e contratante do projeto;</p> <p>- Ressalta, que não existia uma forma de evidenciar que as atividades e produtos de trabalhos estavam associados aos artefatos preconizados pelos métodos utilizados.</p> <p>-</p>	XP	AP
<p>DFP 4. As descrições dos modelos de ciclo de vida a serem utilizados nos projetos da organização, são estabelecidas e mantidas.</p> <p>Apesar das políticas locais estabelecidas pelo NSI, que fica intrínseco o ciclo de vida utilizado em seus projetos de pesquisa direcionados para desenvolvimento de software, não foram identificadas práticas, que vão em direção ao atendimento deste resultado esperado.</p>	-	NA
<p>DFP 5. Uma estratégia para adaptação do processo padrão para o produto ou serviço é desenvolvida, considerando as necessidades dos projetos.</p> <p>Esclarecimentos em DFP 4.</p>	-	NA
<p>DFP 6. O repositório de medidas da organização é estabelecido e mantido.</p> <p>- Utilização do <i>Github</i>, contendo dados registrados que podem ser mensurados, como mencionado no DFP2.</p> <p>- Vide MED 1 e MED 2.</p> <p>- Ressalta-se que não existe uma forma estabelecida formalmente, da existência e utilização do repositório de medidas.</p>	Diretrizes + XP + Processos Tradicionais	AP
<p>DFP 7. Os ambientes padrões de trabalho da organização são estabelecidos e mantidos.</p> <p>- Quando se trata de hardware, o ambiente padrão é definido e mantido pelo NSI, dependendo dos órgãos financiadores;</p> <p>- Normalmente, os mesmos recursos de software (<i>open-source</i>), são utilizados pelas equipes dos diferentes projetos de pesquisa;</p> <p>- No entanto, não existem registros formais que especificam as</p>	Diretrizes	AP

necessidades requeridas pelo ambiente padrão de produção deste ambiente.

DFP 8. Regras e diretrizes para a estruturação, formação e atuação de equipes são estabelecidas e mantidas.

- Durante a execução do projeto BD, as equipes eram organizadas em células de produção, comportando até 5 bolsistas desenvolvedores por grandes áreas; existia a presença de um desenvolver experiente, que norteava e inspecionava o trabalho das equipes e; os recursos necessários para formação de equipes, eram definidos no termo de cooperação e planejamento anual;

- Quanto à formação de equipes em projetos de Iniciação Científica do NSI, a quantidade dos bolsistas, “aspectos requeridos” e custos, são definidos pelos editais que regem estes projetos.

Diretrizes

AP

Tabela F.7- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de AMP

Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional		
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas	Grau de Atendimento
<p>AMP 1. A descrição das necessidades, e os objetivos dos processos da organização, são estabelecidos e mantidos.</p> <p>- As necessidades técnicas eram estabelecidas pela gerência do projeto e discutidas constantemente;</p> <p>- As necessidades estratégicas eram registradas por meio do Sistema de Gestão;</p> <p>- Requisitos macros eram definidos na forma de temas e épicos;</p> <p>- Tais práticas formam o processo padrão (evolutivo) do NSI, que foi aplicada ao projeto BD, no entanto, não eram mantidas descrições dos processos utilizados.</p>	Diretrizes + <i>Scrum</i> + <i>XP</i>	AP
<p>AMP 2. As informações e os dados relacionados ao uso dos processos padrão, para projetos específicos, existem e são mantidos.</p> <p>- Nas submissões para editais de projetos de pesquisa (Iniciação Científica), realizadas pelo NSI, são definidas os processos a serem utilizados pelo projeto submetido. Em sua maioria, os processos especificados são adaptados em relação ao processo padrão de desenvolvimento de software do NSI;</p>	Diretrizes	AP
<p>AMP 3. Avaliações dos processos padrão da organização, são realizadas para identificar seus pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria.</p> <p>- Constantemente o processo de produção do NSI, é avaliado pelos pesquisadores deste núcleo;</p> <p>-Durante a execução do projeto BD, as reuniões de iterações e retrospectiva, proporcionavam a identificação dos aspectos bons e ruins, identificados nas iterações;</p> <p>- Resultados dessas avaliações eram encarados como questões a serem melhoradas;</p> <p>- Em determinadas ocasiões, estes resultados geravam um pequeno documento, que representava as políticas locais que deveriam ser seguidas, eram registradas ao sistema de versão, que todos os membros tinham acesso.</p>	Diretrizes + <i>Scrum</i> + <i>XP</i> + Processos Tradicionais	AP
<p>AMP 4. Registros das avaliações realizadas são mantidos acessíveis.</p> <p>No projeto BD, os resultados das avaliações do processo utilizado, discutidos nas reuniões, eram registrados no quadro <i>Kanban</i>, ficando visíveis a toda a equipe.</p>	<i>Scrum</i> + <i>XP</i> + Princípios <i>Lean</i>	A

AMP 5. Os objetivos de melhoria dos processos são identificados e priorizados.		
- Durante a execução do projeto BD, os objetivos de melhoria do fluxo do processo, eram identificados por meio das reuniões de iterações e de retrospectivas; - Neste direcionamento, existem pontos a ser melhorados, entre priorizados, de acordo com a necessidade técnica ou estratégica (da contratante).	<i>Scrum + XP</i>	A
AMP 6. Um plano de implementação de melhorias nos processos é definido e executado, e os efeitos desta implementação são monitorados e confirmados, com base nos objetivos de melhoria.		
- No projeto BD, as melhorias identificadas eram realizadas e monitoradas, no entanto, não eram realizadas de acordo com um plano específico.	<i>XP</i>	NA
AMP 7. Ativos de processo organizacional são implantados na organização.		
- Na execução do projeto BD, documentos gerenciais foram mantidos no Sistema de Gestão; - Alguns documentos que orientam sobre as políticas locais que devem ser seguidas pela equipe, são mantidos pelo NSI no sistema de versão <i>Github</i> ;	Diretrizes + <i>XP</i> + Processos Tradicionais	A
AMP 8. Os processos padrão da organização são utilizados em projetos a serem iniciados, e se pertinente, em projetos em andamento.		
- Conforme mencionado no AMP 2, o processo padrão utilizado pelo NSI, é aplicado em demais projetos deste núcleo, no entanto, não existem evidências diretas que comprovem tal fato.	Diretrizes	AP
AMP 9. A implementação dos processos padrão da organização, e o uso dos ativos de processo organizacional nos projetos são monitorados.		
- Vide as práticas mencionadas no AMP 7 e AMP 8; - O controle do uso de ativos e a utilização do processo definido por este núcleo de pesquisa, são realizados pelos professores pesquisadores.	Diretrizes + <i>Scrum</i> + <i>XP</i> + Processos Tradicionais	AP
AMP 10. Experiências relacionadas aos processos são incorporadas aos ativos de processo organizacional.		
- Durante a execução do projeto BD, os pontos avaliados nas reuniões das equipes contribuíam com melhorias, que quando julgado necessário, eram registradas no <i>Github</i> , no formato de simples documentos de orientação.	Diretrizes + <i>Scrum</i> + <i>XP</i> + Processos Tradicionais	AP

Tabela F.8- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de GRH

Gerência de Recursos Humanos		
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas	Grau de Atendimento
GRH 1. Uma revisão das necessidades estratégicas da organização e dos projetos é conduzida para identificar recursos, conhecimentos e habilidades requeridos, e de acordo com a necessidade, desenvolvê-los ou contratá-los.		
- Conforme mencionado no DFP 8; - Na execução do projeto BD, durante as reuniões de iterações, eram identificadas as habilidades técnicas de cada membro, para alocação nas tarefas a serem realizadas; - Ainda neste projeto, a quantidade de membros a participar do (bolsistas e pesquisadores), era definido anualmente com a contratante do projeto. Deste modo, existia um planejamento estratégico de recursos humanos.	Diretrizes + <i>XP</i>	A

GRH 2. Indivíduos com as habilidades e competências requeridas são identificados e recrutados.

- Internamente ao NSI, as habilidades e competências dos bolsistas, são observadas por meio dos desempenhos das tarefas realizadas. A partir do desempenho e habilidade de cada bolsista, são recrutados para realização de tarefas, ou selecionados para um projeto que apresenta uma maior complexidade;

- Externamente, o recrutamento de bolsistas, é realizado por meio de um processo de adaptação.

Diretrizes + XP

A

GRH 3. As necessidades de treinamento que são responsabilidade da organização são identificadas.

- Necessidades de treinamentos organizacionais, ou seja, que atenda a toda a equipe do NSI, são identificadas constantemente pelos pesquisadores do núcleo de pesquisa, sendo encaradas como políticas locais.

Diretrizes

A

GRH 4. Uma estratégia de treinamento é planejada e implementada, com o objetivo de atender às necessidades de treinamento dos projetos e da organização.

- Quando percebidas necessidades de treinamentos, os pesquisadores deste núcleo junto aos desenvolvedores experientes, se organizam para planejar treinamentos, ciclos de palestras e seminários técnicos;

Diretrizes

A

GRH 5. Um plano tático de treinamento é definido, com o objetivo de implementar a estratégia de treinamento

- Ressalta-se que este núcleo de pesquisa, não mantém formalmente a definição das estratégias de treinamentos realizadas.

-

NA

GRH 6. Os treinamentos identificados como sendo responsabilidade da organização, são conduzidos e registrados.

- Os treinamentos são conduzidos por pesquisadores e desenvolvedores experientes;

- Treinamentos realizados não são registrados, com exceção do projeto BD, pois durante a execução do projeto, os registros eram realizados no Sistema de Gestão, devido a necessidade de acompanhamento da contratante.

Diretrizes + XP

AP

GRH 7. A efetividade do treinamento é avaliada.

- Após a condução dos treinamentos, os bolsistas são associados a tarefas e o desempenho é avaliado pelos professores pesquisadores.

Diretrizes

A

GRH 8. Critérios objetivos para avaliação do desempenho de grupos e indivíduos são definidos, e monitorados para prover informações sobre este desempenho e melhorá-lo.

Não foram identificados critérios definidos para realização de treinamentos.

-

NA

GRH 9. Uma estratégia apropriada de gerência de conhecimento é planejada, estabelecida e mantida, para compartilhar informações na organização.

- Apesar de não existir uma estratégia formal de gerência de conhecimento, vários itens são mantidos no sistema de versão (*Github*), que orienta sobre as melhores práticas e políticas locais que devem ser seguidas;

- Estes itens são planejados pelos pesquisadores, e podem ser acessados pelos bolsistas no sistema de versão.

Diretrizes + XP

A

GRH 10. Uma rede de especialistas na organização é estabelecida, e um mecanismo de apoio à troca de informações entre os especialistas e os projetos é implementado.

- Dentro do NSI, incentiva-se a formação de equipes interdisciplinares, visando que todos se tornem especialistas;
- Visa-se o conhecimento tácito entre os bolsistas e pesquisadores.
- As comunicações diretas, ciclo de palestras e seminários, promovem a formação de uma rede de especialistas dentro desse núcleo de pesquisa.

Diretrizes + *Scrum* +
Princípios *Lean*

A

GRH 11. O conhecimento é prontamente disponibilizado e compartilhado na organização.

- O conhecimento é disponibilizado e compartilhado através do uso de quadro *Kanban*, sistema de versão, reuniões constantes, ciclo de seminários, comunicação direta, e a cada alteração em produtos de trabalhos, *e-mails* automáticos são enviados a toda a equipe.

Diretrizes + *XP+*
Princípios *Lean*

A

Tabela F.9- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de GRU

Gerência de Reutilização		
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas Utilizados	Grau de Atendimento
GRU 1. Uma estratégia de gerenciamento de ativos é documentada, contemplando a definição de ativo reutilizável, além dos critérios para aceitação, certificação, classificação, descontinuidade e avaliação de ativos reutilizáveis.		
Não foram identificadas estratégias e atividades com esta finalidade	-	NA
GRU 2. Um mecanismo de armazenamento e recuperação de ativos reutilizáveis é implantado.		
Não foram identificadas estratégias e atividades com esta finalidade	-	NA
GRU 3. Os dados de utilização dos ativos de domínio são registrados.		
Não foram identificadas estratégias e atividades com esta finalidade	-	NA
GRU 4. Os ativos reutilizáveis são periodicamente mantidos, segundo os critérios definidos, e suas modificações são controladas ao longo do seu ciclo de vida.		
Não foram identificadas estratégias e atividades com esta finalidade	-	NA
GRU 5. Os usuários de ativos reutilizáveis são notificados sobre problemas detectados, modificações realizadas, novas versões disponibilizadas e descontinuidade de ativos.		
Não foram identificadas estratégias e atividades com esta finalidade	-	NA

Processos do Nível de Maturidade D

Tabela F.10- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo do DRE

Desenvolvimento de Requisitos		
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas	Grau de Atendimento
DRE 1. As necessidades, expectativas e restrições do cliente, tanto do produto quanto de suas interfaces, são identificadas.		
- No projeto BD, as reuniões realizadas entre a gerência do projeto, contratante e clientes, conduziam para identificação de restrições e necessidades das partes interessadas; - As necessidades identificadas geravam o escopo de cada <i>release</i> .	Diretrizes + XP	A
DRE 2. Um conjunto definido de requisitos do cliente é especificado a partir das necessidades, expectativas e restrições identificadas.		
- Os requisitos do produto de software da BD identificados, eram especificados em formato de temas, histórias e épicos;	Scrum	A
DRE 3. Um conjunto de requisitos funcionais e não funcionais, do produto e dos componentes do produto que descrevem a solução do problema a ser resolvido, é definido e mantido a partir dos requisitos do cliente.		
- Estes requisitos são mantidos no sistema de versão, que possibilita a definição de requisitos. (Achei meio repetitivo)	Scrum + Processos Tradicionais	A
DRE 4. Os requisitos funcionais e não funcionais de cada componente do produto são refinados, elaborados e alocados.		
- Conforme o DRE 2; - A especificação de temas e suas relações com as histórias realizadas, demonstram o refinamento e alocação dos requisitos.	Scrum + Processos Tradicionais	A
DRE 5. Interfaces internas e externas do produto, e de cada componente do produto, são definidas.		
- Nas atividades de desenvolvimento de software do NSI, são desenvolvidos, apenas diagramas que representam a arquitetura dos produtos de software; - Nas especificações de histórias, temas e épicos no <i>Github</i> , os tipos de entradas e saídas de dados requeridos são definidos.	Scrum + Processos Tradicionais	AP
DRE 6. Conceitos operacionais e cenários são desenvolvidos.		
- Cenários são tratados durante as reuniões, e especificados por meio de histórias, temas, épicos, TDD e BDD;	Scrum + Processos Tradicionais	A
DRE 7. Os requisitos são analisados para assegurar que sejam necessários, corretos, testáveis e suficientes, e para balancear as necessidades dos interessados com as restrições existentes.		
- No projeto BD, os temas, histórias e épicos eram revisados pela gerência do projeto, constantemente, para evitar conflitos de entendimento pela equipe; - Nas reuniões de iterações, análises da viabilidade de implementação dos requisitos e testes, eram realizados entre a gerência e equipe do projeto.	Scrum + XP	A
DRE 8. Os requisitos são validados.		
- Requisitos são validados principalmente por meio das técnicas de TDD e BDD; - Na BD, antes de <i>releases</i> serem liberadas, auditorias internas eram realizadas, para garantir os desejos do cliente e a entrega de um produto sem defeitos.	Diretrizes + XP	A

Tabela F.11- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de PCP

Projeto e Construção do Produto		
Resultado esperado / Práticas Evidências para Atendimento	Métodos/Técnicas	Grau de Atendimento
<p>PCP 1. Alternativas de solução e critérios de seleção são desenvolvidos para atender aos requisitos definidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análise de viabilidade do uso de padrões arquiteturais, tipos de algoritmos e etc., são discutidos entre os pesquisadores e bolsistas, verbalmente ou por meio de relatos de estudos; - No entanto, as diretrizes de análises de alternativas e critérios para atender os requisitos não(?) definidas formalmente. 	Diretrizes + Princípios <i>Lean</i>	AP
<p>PCP 2. Soluções são selecionadas para o produto ou componentes, com base em cenários definidos e em critérios identificados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soluções de tecnologias a serem utilizadas são estudadas pelos pesquisadores, levando em consideração uma série de restrições técnicas; - Soluções para restrições técnicas, são atingidas por meio do uso das técnicas de TDD e BDD. 	Diretrizes + <i>XP</i>	A
<p>PCP 3. O produto ou componente do produto é projetado e documentado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Um projeto conceitual de arquitetura do produto é desenvolvido e fica fixado em um quadro branco; - O projeto da arquitetura é feito por meio de testes, antes do desenvolvimento, estes testes representam as documentações do produto, visto que podem ser recuperadas a qualquer momento no <i>Github</i>; - Estórias, temas e épicos são registrados no <i>Github</i>; 	<i>Scrum</i> + Diretrizes + <i>XP</i> + Princípios <i>Lean</i>	A
<p>PCP 4. As interfaces entre os componentes do produto são projetadas com base em critérios predefinidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - As interfaces dos produtos são desenvolvidas, levando em consideração padrões técnicos; - A comunicação entre as interfaces de produtos, é discutida e analisada entre os pesquisadores e bolsistas; - No entanto, não são especificados critérios “formalmente” para a comunicação entre as interfaces dos produtos. 	Diretrizes	AP
<p>PCP 5. Uma análise dos componentes do produto é conduzida para decidir sobre sua construção, compra ou reutilização</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neste aspecto, compra de componentes de software não são realizadas, visto que as tecnologias e softwares utilizados pelo NSI possuem licenças gratuitas e código fonte aberto; - Códigos são utilizados quando possível. Neste sentido, constantemente passam por um processo de refatoração visando à reutilização; 	Diretrizes + <i>XP</i>	A
<p>PCP 6. Os componentes do produto são implementados e verificados de acordo com o projeto (design).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os produtos são implementados, utilizando padrões arquiteturais definidos e orientados a testes; - Produtos são verificados constantemente por meio de testes automatizados; - Quando necessárias, revisões por pares são realizadas. 	Diretrizes + <i>XP</i>	A
<p>PCP 7. A documentação é identificada, desenvolvida e disponibilizada de acordo com os padrões identificados.</p>		

- É desenvolvido o mínimo de documentações técnicas, visto que podem ser obtidas por meio de engenharia reversa do código fonte, através dos testes e descrições de cenários; - Todas as documentações técnicas ficam disponíveis no <i>Github</i> .	Diretrizes + <i>XP</i> + Processos Tradicionais	AP
---	---	----

PCP 8. A documentação é mantida de acordo com os critérios definidos.

- A documentação para instalação do produto é especificada, sendo registradas no <i>Github</i> , e todas as descrições são realizadas, usando critérios técnicos bem definidos.	Diretrizes + <i>XP</i> + Processos Tradicionais	A
---	---	---

Tabela F.12- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de ITP

Integração do Produto		
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas	Grau de Atendimento
ITP 1. Uma estratégia de integração, consistente com o projeto e com os requisitos do produto, é desenvolvida para os componentes do produto. - É estabelecido que integrações contínuas devam ser realizadas constantemente, e que cada funcionalidade deve ser testada, desenvolvida e integrada.	Diretrizes + <i>XP</i>	AP
ITP 2. Um ambiente para integração dos componentes do produto é estabelecido e mantido. - Utilização de sistema de versão (<i>Github</i>), e servidor de integração contínua; - Scripts automáticos (<i>builds</i>), executam integrações e testes automaticamente, em todo o produto de software.	Diretrizes + Processos Tradicionais + <i>XP</i>	A
ITP 3. A compatibilidade das interfaces internas e externas dos componentes do produto é assegurada. - A compatibilidade das interfaces de softwares é assegurada a cada processo de <i>build</i> executado, tendo <i>e-mails</i> automáticos enviados a toda a equipe; - Processo de integração é registrado automaticamente.	Diretrizes + Processos Tradicionais + <i>XP</i>	A
ITP 4. As definições, o projeto e as mudanças nas interfaces internas e externas, são gerenciados para o produto e os componentes. - Gerenciamento por meio do <i>Github</i> ; - Tratamento de mudanças em reuniões de iterações; - No projeto BD, os códigos eram revisados constantemente, pelo Gerente e desenvolvedor experiente do projeto.	Diretrizes + Processos Tradicionais + <i>XP</i>	A
ITP 5. Cada componente do produto é verificado, utilizando-se critérios definidos, para confirmar que estão prontos para a integração. - Verificações são realizadas antes e após o desenvolvimento das funcionalidades, usando TDD (no ambiente de trabalho dos bolsistas); - Validações são realizadas usando a técnica de BDD; - Produtos são integrados no <i>Github</i> , e testes automáticos de integração são executados; - No projeto BD, quando necessário, códigos eram revisados por dois bolsistas desenvolvedores antes de serem integrados.	Diretrizes + Processos Tradicionais + <i>XP</i>	A
ITP 6. Os componentes do produto são integrados, de acordo com a sequência determinada, seguindo os procedimentos e critérios para integração.		

- Sequência definida de forma automática, a cada atualização em códigos fontes nos repositórios do *Github*, um processo de *build* é executado, realizando testes automáticos, e gerando uma nova versão do produto (já testado);

Diretrizes +
Processos
Tradicionais + *XP*

A

ITP 7. Os componentes do produto integrado são avaliados, e os resultados da integração são registrados.

- Avaliados automaticamente pelo processo de *build*;
- Resultados de testes de integrações automáticos são reportados a toda equipe.

Diretrizes +
Processos
Tradicionais + *XP*

A

ITP 8. Uma estratégia de regressão é desenvolvida e aplicada para uma nova verificação do produto, caso ocorra uma mudança nos componentes (incluindo requisitos, projeto e códigos associados).

- A cada vez que integrações são realizadas, o processo de *build* executa testes em todo o software.

Diretrizes +
Processos
Tradicionais + *XP*

A

ITP 9. O produto e a documentação relacionada são preparados e entregues ao cliente.

No projeto BD, as *releases* do produto eram enviadas para a contratante, junto com um manual de uso do software.

Diretrizes +
Processos
Tradicionais + *XP*

A

Tabela F.13- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de VER

Verificação		
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas	Grau de Atendimento
<p>VER 1. Produtos de trabalho a serem verificados são identificados.</p> <p>- As histórias, temas e épicos especificados no <i>Github</i>, são verificadas, identificando ambiguidade nas descrições; - Testes automatizados são realizados em todo e qualquer código fonte; - Em determinadas situações, a codificação é realizada por dois membros, proporcionando a verificação.</p>	Diretrizes + <i>XP</i> + Processos Tradicionais	A
<p>VER 2. Uma estratégia de verificação é desenvolvida e implementada, estabelecendo cronograma, revisores envolvidos, métodos para verificação e qualquer material a ser utilizado na verificação.</p> <p>- Política de desenvolvimento de testes, antes do desenvolvimento; - Uso da técnica de TDD para executar testes automatizados; - Servidores de testes automatizados são configurados. - Não existe um plano de verificação.</p>	Diretrizes + <i>XP</i>	AP
<p>VER 3. Critérios e procedimentos para verificação dos produtos de trabalho são identificados, e um ambiente para verificação é estabelecido.</p> <p>- Servidores de testes automatizados são configurados; - Uso de alguns indicadores: estabilidade de código fonte no <i>Github</i>, e impacto de <i>commits</i> realizado.</p>	Diretrizes + <i>XP</i> + Processos Tradicionais	A
<p>VER 4. Atividades de verificação, incluindo testes e revisões por pares, são executadas.</p>		

- Utilização de técnicas de TDD para executar testes automatizados;		A
- Testes de integração e regressão, são executados automaticamente cada vez que ocorre o processo de integração;	Diretrizes + XP + Processos Tradicionais	
- Revisão por pares realizada, quando necessário.		

VER 5. Defeitos são identificados e registrados.

- Identificação e registro automático de defeitos são reportados por <i>e-mail</i> a toda equipe, quando testes de integração e regressão são executados.	Diretrizes + XP + Processos Tradicionais	A
---	--	----------

VER 6. Resultados de atividades de verificação são analisados e disponibilizados para as partes interessadas.

- Verificação e análise por meio da prática de integração contínua;		
- Disponibilização das análises por meio de reuniões de iterações e <i>e-mails</i> automáticos	Diretrizes + XP + Processos Tradicionais + Princípios <i>Lean</i>	A
- Quando necessário, análises de verificações são registradas no quadro <i>Kanban</i> .		

Tabela F.14- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de VAL

Validação		
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas	Grau de Atendimento
VAL 1. Produtos de trabalho a serem validados são identificados.		
- Validações em produtos são realizadas de modo constante, por meio das técnicas de BDD;		
- Durante a execução do projeto BD, validações em produtos de trabalho eram realizados semanalmente, pela gerência do projeto, nas reuniões de iterações, e auditorias eram realizadas antes de <i>releases</i> do produto serem liberadas para uso.	XP + Diretrizes	A
VAL 2. Uma estratégia de validação é desenvolvida e implementada, estabelecendo cronograma, participantes envolvidos, métodos para validação e qualquer material a ser utilizado na validação.		
- Validações são realizadas por meio de testes automatizados (TDD) e BDD;		
- Como mencionado no VAL1, validações do software da BD eram realizadas em marcos definidos, porém internamente à produção;	XP + Diretrizes	AP
VAL 3. Critérios e procedimentos para validação dos produtos de trabalho a serem validados são identificados, e um ambiente para validação é estabelecido.		
- As especificações de temas, épicos e estórias, possuem descrições de "pós-condições", que são utilizadas para validação;		
- As validações realizadas por meio de testes ocorrem no sistema de versão, e na máquina de integração.	XP + Diretrizes	A
VAL 4. Atividades de validação são executadas, para garantir que os produtos de software estejam prontos para uso no ambiente operacional pretendido.		

- O desenvolvimento orientado a testes garante a execução das validações; - Utilização das técnicas de BDD e TDD; - Realização de auditorias conforme mencionado no VAL1.	XP + Diretrizes	A
VAL 5. Problemas são identificados e registrados.		
- Problemas são identificados e registrados automaticamente, quando as validações ocorrem por meio de testes. <i>E-mails</i> são encaminhados à equipe; - No projeto BD, problemas encontrados durante as validações eram registrados no quadro <i>Kanban</i> , e também discutidos durante as reuniões de iteração.	XP + Princípios <i>Lean</i>	A
VAL 6. Resultados de atividades de validação são analisados, e disponibilizados para as partes interessadas.		
- Validações realizadas por testes que não obtiveram sucesso, são reportadas a toda a equipe, e os resultados são analisados pelo responsável da tarefa; - Resultados são comunicados nas reuniões por <i>e-mails</i> , e ficam registradas no quadro <i>Kanban</i> .	XP + Princípios <i>Lean</i>	A
VAL 7. Evidências de que os produtos de software desenvolvidos estão prontos para o uso pretendido são fornecidas.		
- Evidências são obtidas por meio dos testes de validação; - Na BD, quando as <i>releases</i> eram entregues, eram apresentadas à contratante e clientes, demonstrando que o produto estava pronto para ser utilizado.	XP + Diretrizes	A

Processos do Nível de Maturidade C

Tabela F.15- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de GDE

Gerência de Decisões		
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnica	Grau de Atendimento
GDE 1. Guias organizacionais para a análise de decisão são estabelecidos e mantidos.		
- Não foram identificados guias que norteiam a análise de decisões a serem tomadas;	-	NA
GDE 2. O problema ou questão a ser objeto de um processo formal de tomada de decisão é definido.		
- Durante a execução do projeto BD, as decisões técnicas eram discutidas entre a equipe e a gerência do projeto. Nas reuniões semanais, problemas ou questões eram formuladas, por meio de uma pergunta, definindo o escopo a ser discutido.	XP + Princípios <i>Lean</i>	A
GDE 3. Critérios para avaliação das alternativas de solução, são estabelecidos e mantidos em ordem de importância, de forma que os critérios mais importantes exerçam mais influência na avaliação.		
- A partir das soluções obtidas nas reuniões de iterações como mencionado no GDE 2, critérios para avaliar as possíveis soluções eram definidas pela equipe, de acordo com a viabilidade de utilização.	Diretrizes + XP + Princípios <i>Lean</i>	A
GDE 4. Alternativas de solução aceitáveis para o problema ou questão são identificadas.		
- Identificadas por meio de reuniões e consenso entre a equipe.	Princípios <i>Lean</i>	A

GDE 5. Os métodos de avaliação das alternativas de solução são selecionados de acordo com sua viabilidade de aplicação.

- Normalmente, as alternativas de soluções são avaliadas por meio de reuniões, visto que se tornam uma maneira mais viável para todos os pesquisadores do núcleo.	Diretrizes + Princípios <i>Lean</i>	A
---	--	----------

GDE 6. Soluções alternativas são avaliadas usando os critérios e métodos estabelecidos.

- Critérios e métodos de soluções são definidos conforme mencionado no GDE 3, no entanto, não são registrados formalmente.	Diretrizes + Princípios <i>Lean</i>	A
--	--	----------

GDE 7. Decisões são baseadas na avaliação das alternativas, utilizando os critérios de avaliação estabelecidos.

- Decisões são determinadas, de acordo com soluções encontradas por meio de análises e consenso entre a equipe; - No entanto, as tomadas de decisões técnicas não são registradas formalmente.	Diretrizes + Princípios <i>Lean</i>	AP
---	--	-----------

Tabela F.16- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de DRU

Desenvolvimento para Reutilização		
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas	Grau de Atendimento
DRU 1. Domínios de aplicação em que serão investigadas oportunidades de reutilização, ou nos quais se pretende praticar reutilização são identificados, detectando os respectivos potenciais de reutilização.		
- Investigação de domínios de meta dados, arquitetura orientada a serviços e portais. - Incentivo a projetos de pesquisa nestas áreas de domínios.	Diretrizes	A
DRU 2. A capacidade de reutilização sistemática da organização é avaliada e ações corretivas são tomadas, caso necessário.		
- Estudos e pesquisas são realizados para criar projetos de pesquisa que se complementam; - Perfis de bolsistas são identificados para identificar habilidades para atuar na refatoração de código fonte e etc; - No entanto, não são registrados formalmente, a capacidade de reutilização.	Diretrizes + <i>XP</i>	AP
DRU 3. Um programa de reutilização, envolvendo propósitos, escopo, metas e objetivos, é planejado com a finalidade de atender às necessidades de reutilização de domínios.		
- Não é definido um programa de reutilização.	-	NA
DRU 4. O programa de reutilização é implantado, monitorado e avaliado.		
- Não é definido um programa de reutilização.	-	NA
DRU 5. Propostas de reutilização são avaliadas, de forma a garantir que o resultado da reutilização seja apropriado para a aplicação alvo.		
- Projetos de pesquisa são desenvolvidos em conjunto, de modo que o produto ou partes possa ser usado em produtos de outros projetos.	Diretrizes	AP
DRU 6. Formas de representação para modelos de domínio e arquiteturas de domínio são selecionadas.		

- Não foram identificadas práticas que atendam esse resultado esperado. - NA

DRU 7. Um modelo de domínio que capture características, capacidades, conceitos e funções comuns, variantes, opcionais e obrigatórios é desenvolvido, e seus limites e relações com outros domínios, são estabelecidos e mantidos.

- Não foram identificadas práticas que atendam esse resultado esperado. - NA

DRU 8. Uma arquitetura de domínio descrevendo uma família de aplicações é desenvolvida e mantida por todo seu ciclo de vida.

- Não foram identificadas práticas que atendam esse resultado esperado. - NA

DRU 9. Ativos do domínio são especificados; adquiridos ou desenvolvidos, e mantidos por todo seu ciclo de vida.

- Não foram identificadas práticas que atendam esse resultado esperado. - NA

Tabela F.17- Práticas do NSI e do Projeto BD x Resultados esperados do processo de GRI

Gerência de Riscos

Resultado esperado / Práticas para o Atendimento	Métodos/Técnicas	Grau de Atendimento
GRI 1. O escopo da gerência de riscos é determinado.		
- No projeto BD, o escopo era definido por iterações, no entanto, não eram utilizados planos de riscos, devido à natureza do projeto.	Diretrizes	AP
GRI 2. As origens e as categorias de riscos são determinadas, e os parâmetros usados para analisar riscos, categorizá-los e controlar o esforço da gerência do risco são definidos.		
- As categorias de riscos existentes durante o projeto BD, estavam relacionadas a escopo e cronograma. Eram tratados durante as reuniões semanais e de <i>Stand Up Meetings</i> ;	Scrum + XP	A
GRI 3. As estratégias apropriadas para a gerência de riscos são definidas e implementadas.		
- Riscos técnicos são monitorados constantemente, conforme preconizado pelos métodos ágeis, e esforços são direcionados para mitigá-los.	Scrum + XP	A
GRI 4. Os riscos do projeto são identificados e documentados, incluindo seu contexto, condições e possíveis consequências para o projeto e as partes interessadas.		
- Identificados por meio das verificações constantes (testes automatizados). No entanto, não são documentados.	XP	AP
GRI 5. Os riscos são priorizados, estimados e classificados de acordo com as categorias e os parâmetros definidos.		

No projeto BD, os riscos de escopos eram priorizados e quando necessário, esforços da equipe eram direcionados;
 - Priorização de riscos, conforme preconizado pelos métodos ágeis: escopo, prazo e qualidade.

Scrum

A

GRI 6. Planos para a mitigação de riscos são desenvolvidos.

- Planos de riscos não são definidos

-

NA

GRI 7. Os riscos são analisados, e a prioridade de aplicação dos recursos para o monitoramento desses riscos é determinada.

- Durante o projeto BD, semanalmente, impedimentos identificados eram analisados, discutidos entre toda a equipe, e se necessário, realocação nas células de trabalho eram realizadas.

Diretrizes +
Princípios *Lean* +
XP

A

GRI 8. Os riscos são avaliados e monitorados para determinar mudanças em sua situação, e nos progressos das atividades para seu tratamento.

Conforme mencionado no GRI, os riscos técnicos identificados durante a execução do projeto BD, eram analisados constantemente, e durante as reuniões era possível verificar sua situação. No entanto, essa verificação não era totalmente controlada, visto que não existia um registro formal dos mesmos.

XP

AP

GRI 9. Ações apropriadas são executadas para corrigir ou evitar o impacto do risco, baseadas na sua prioridade, probabilidade, consequência ou outros parâmetros definidos.

- Apesar de não ser utilizado nenhum meio formal para controle de riscos, ações para corrigir e evitar riscos técnicos são utilizadas constantemente, sendo uma delas, a utilização de desenvolvimento orientado a testes.

XP

A

APÊNDICE G- MAPEAMENTO DAS PRÁTICAS DA DIRETORIA DE TECNOLOGIA DA POWERLOGIC E DO PROJETO eCOMPANY PORTAL x PROCESSOS DO MPS-SW

Processos do Nível de Maturidade G

Tabela G.1- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto *eCompany Portal*
x Resultados esperados do processo de GPR

Gerência de Projetos	
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas Utilizados
GPR 1. O escopo do trabalho para o projeto é definido.	
<ul style="list-style-type: none"> - O escopo de um projeto é representado através de relatórios de Temas, que podem ser obtidos no <i>eCompany Process</i>. Além disso, o <i>Product Backlog</i> apresentado pelo <i>Product Owner</i>, também representa o escopo, registrado no <i>eCompany Process</i>. 	<i>Scrum + Diretrizes</i>
GPR 2. As tarefas e os produtos de trabalho do projeto são dimensionados, utilizando métodos apropriados.-.	
<ul style="list-style-type: none"> - Requisitos são priorizados, segundo a visão de negócio do cliente. - Estimativas de esforço são realizadas utilizando técnicas de <i>Planning Poker</i>, <i>Ideal Day</i> e <i>PERT</i>. Caso necessário, reestimativas são realizadas em reuniões de iteração. - Estimativas são registradas no <i>eCompany Process</i>, e caso alterações ocorram, um histórico de alterações é mantido. 	<i>XP + Scrum + Processos Tradicionais+ Diretrizes</i>
GPR 3. O modelo e as fases do ciclo de vida do projeto são definidos	
<ul style="list-style-type: none"> - Fluxo de trabalho do ciclo de vida utilizado, é definido pela filosofia dos métodos ágeis. - A Diretoria de Tecnologia mantém descrições detalhadas na arquitetura de processos seguida. 	<i>Scrum + Diretrizes</i>
GPR 4. O planejamento e as estimativas das atividades do projeto são feitos baseados no repositório de estimativas, e no conjunto de ativos de processo organizacional.	
<ul style="list-style-type: none"> - Dados de projetos ou <i>Sprints</i> anteriores, são obtidos através do <i>eCompany Process</i>, e resultados de indicadores são utilizados para refinar planejamentos das próximas iterações. - Resultados de auditorias contribuem para verificar possíveis pontos de planejamentos futuros. 	<i>Diretrizes + Scrum</i>
GPR5. O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo marcos e/ou pontos de controle, são estabelecidos e mantidos.	
<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma ágil do projeto é registrado no <i>eCompany Process</i>, formalmente, na forma de <i>Gannt</i>. - Atividades são organizadas em iterações, e não precisam ser registradas formalmente no cronograma. - Pontos de controles são representados por reuniões, marcos, definidos pelo fluxo de trabalho do <i>Scrum</i> (diariamente e a cada 15 dias). - O orçamento e custo de um projeto são fixos mensalmente, estabelecido pelos acionistas da empresa. 	<i>Scrum + Diretrizes</i>

GPR 6. Os riscos do projeto são identificados, e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados.

- Riscos podem ser identificados antecipadamente nas reuniões de *Daily Scrum*, que possibilitam a identificação de impedimentos. Caso sejam identificados no projeto, um registro é realizado no *eCompany Process* pelo *Product Owner*, e as ações para evitar ou mitigá-los são definidas.
- Através de parâmetros informados neste registro, o *eCompany Process*, possui uma funcionalidade de classificar o risco mais crítico, por meio de um gráfico que é gerado.
- O quadro *Agile Radiator* também permite a identificação visual dos impedimentos, que ficam nele registrados.

Scrum + Diretrizes +
Princípios Lean

GPR 7. Os recursos humanos para o projeto são planejados, considerando o perfil e o conhecimento necessários para executá-lo.

- Uma Matriz de Habilidades para identificar as competências de cada membro é utilizada.
- Análise do perfil generalista-especialista é realizada. No entanto, membros que não possuem conhecimentos necessários são apoiados por outros membros mais experientes, através da prática de programação em par.

XP + Diretrizes

GPR 8. Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar os projetos, são planejados a partir dos ambientes padrão de trabalho da organização.

- Os recursos são planejados de acordo com o *Release Plan*.
- Uma infraestrutura padrão para execução dos processos, encontra-se definida na arquitetura de processos da Diretoria de Tecnologia.

Scrum + Diretrizes

GPR 9. Os dados relevantes do projeto, são identificados e planejados quanto à forma de coleta, armazenamento e distribuição. Um mecanismo é estabelecido para acessá-los, incluindo, se pertinente, questões de privacidade e segurança.

- Dados de projeto são acessados por membros autorizados no *eCompany Process*, e em repositórios de código fontes dos produtos.
- Informações sobre o andamento do projeto ficam registradas no quadro *Agile Radiator*.
- Reuniões de planejamento (*Release Planning*) proporcionam que sejam abordados o planejamento do escopo, coleta e armazenamento de dados de um projeto.

Diretrizes + Princípios
Lean + Scrum

GPR 10. Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido, com a integração de planos específicos.

- A execução de projetos, segue orientações de um plano geral, definido pela Diretoria de Tecnologia.
- Reuniões de *Release Planning* comportam-se como um plano integrado, no qual todos os envolvidos estão presentes, propiciando a comunicação tácita.

Diretrizes + Scrum

GPR 11. A viabilidade de atingir as metas do projeto, considerando as restrições e os recursos disponíveis, é avaliada. Se necessário ajustes, são realizados.

- No início de uma *release* ou projeto, uma reunião de *Release Planning* é realizada, onde uma análise é feita por toda a equipe, definindo inicialmente: o número de *Sprints*; a quantidade de pessoas que deverão participar do projeto bem como o perfil dos mesmos, e assim, estimativas são realizadas.
- Estas informações são registradas no sistema *eCompany Process*, podendo ser ajustada constantemente.
- Reuniões de *Sprint Planning* e *Daily Scrum*, contribuem para que ajustes possam ser realizados nos esforços dimensionados para atingir a meta. Permitindo também identificar, no decorrer da produção, impedimentos, que devem ser registrados no *eCompany Process*.

Scrum + Diretrizes

GPR 12. O Plano do Projeto é revisado com todos os interessados, e o compromisso com ele é obtido.

- Reuniões de *Daily Scrum* e *Sprint Planning* são realizadas, e as questões abordadas por todos os envolvidos são registradas em atas de reuniões no *eCompany Process*.
- Ao fim de cada *Sprint*, apropriações de esforço são realizadas.
- O plano de projeto utilizado é revisado a cada iteração.

Scrum + Diretrizes

GPR 13. O escopo, as tarefas, as estimativas, o orçamento e o cronograma do projeto são monitorados em relação ao planejado.

- Nas reuniões de iteração, o escopo, tarefas, cronograma e estimativas são monitorados. *Scrum + Diretrizes*
- Projetos possuem orçamento fixo mensalmente, sendo definido por acionistas da empresa.

GPR 14. Os recursos materiais e humanos, bem como os dados relevantes do projeto, são monitorados em relação ao planejado.

- Estimativas de esforço humano, são monitoradas nas reuniões de iterações pelo *Product Owner*.
- O *Scrum Master* monitora os dados que surgem no dia a dia dentro das células de trabalho das equipes. *Scrum + Diretrizes*
- Todos os dados do projeto são registrados no *eCompany Process*, possibilitando o um monitoramento eficaz.

GPR 15. Os riscos são monitorados em relação ao planejado.

- A probabilidade de riscos identificados no planejamento pelo *Product Owner* é monitorada pelo *Scrum Master* dentro das células de trabalho das equipes, e caso necessário, delega-se ações para serem executadas. *Scrum + Diretrizes*

GPR 16. O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado, monitorado e mantido.

- Reuniões de *Release Plan*, *Sprint Review*, *Daily Scrum*, envolvem a participação do *Product Owner*, *Scrum Master*, Equipe de Processos, *Scrum Team*, Equipe de Qualidade e etc. Através destas reuniões, é possível verificar se os compromissos de cada envolvido estão sendo cumpridos ou negociados. *Scrum + Diretrizes*
- Atas das reuniões são registradas no *eCompany Process*, evidenciando o compromisso dos envolvidos.

GPR 17. Revisões são realizadas em marcos do projeto, e conforme estabelecido no planejamento.

- Através de reuniões de *Sprint Review*, e todos os itens de trabalho pertencentes a uma *Sprint*, são registradas no *eCompany Process*.
- Itens a serem abordados são adicionados às atas de reuniões de *Sprint Review*.
- Reuniões de *Daily Scrum*, permitem *feedback* para revisões no projeto. *Scrum + Diretrizes*
- Auditorias de produtos são realizadas ao fim de cada *Sprint*, na fase de *Post-Sprint*.

GPR 18. Registros de problemas identificados, e o resultado da análise de questões pertinentes, incluindo dependências críticas, são estabelecidos e tratados com as partes interessadas.

- Problemas são identificados nas reuniões de *Retrospective Meeting (WCBI- what - can be improved- o que pode ser melhorado)*.
- Os problemas apontados na reunião, são registradas no *eCompany Process*. *Scrum + Diretrizes*
- As reuniões de *Daily Scrum* acontecem com toda equipe que permitem monitorar, analisar e tratar de impedimentos.

GPR 19. Ações para corrigir desvios em relação ao planejado, e para prevenir a repetição dos problemas identificados são estabelecidas, implementadas e acompanhadas até a sua conclusão.

- Através das reuniões de *Daily Scrum*, que permitem a identificação de impedimentos.
- Impedimentos são registrados no *eCompany Process*.
- Para cada impedimento identificado no fluxo do processo, riscos são associados e registrados. *Scrum + Diretrizes*
- Monitoramento constante pelo *Product Owner*, *Scrum Master* e Equipe de Qualidade ao longo da produção.

GPR 20. Equipes envolvidas no projeto são estabelecidas e mantidas a partir de regras e diretrizes para estruturação, formação e atuação.

- Utilização da Matriz de Habilidades, para identificar competências.
- Utilização de práticas de programação em par.

XP

GPR 21. Experiências relacionadas aos processos, contribuem para os ativos de processo organizacional.

- Resultados de Reuniões de *Retrospective Meeting*.
- Resultados de Métricas e Indicadores.
- Resultados de auditorias.

Scrum + Processos Tradicionais

GPR 22. Um processo definido para o projeto, é estabelecido de acordo com a estratégia para adaptação do processo da organização.

- O processo de cada projeto é baseado nos métodos padrões da empresa (processos liberados da Diretoria de Tecnologia- PwADT).

Processos Tradicionais

Tabela G.2- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto *eCompany Portal*
x Resultados esperados do processo de GRE

Gerência de Requisitos	
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas Utilizados
<p>GRE 1. O entendimento dos requisitos, é obtido junto aos fornecedores de requisitos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entendimento é obtido junto ao <i>Product Owner</i>, que atua dentro dos projetos como um fornecedor de requisitos de desejos dos clientes. - Nas reuniões de <i>Release Planning</i>, a equipe obtém o entendimento dos requisitos junto ao <i>Product Owner</i>. - Registro de requisitos em atas de reuniões no <i>eCompany Process</i>, realizadas entre o <i>Product Owner</i> e a equipe. 	Scrum + Diretrizes
<p>GRE 2. Os requisitos de software são aprovados utilizando critérios objetivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os <i>itens de backlog</i> definidos pelo <i>Product Owner</i>, devem estar claros, ser testáveis, rastreáveis, apresentarem consistência e coerência entre si, sob a ótica da equipe. - Na reunião de <i>Sprint Planning</i> de um projeto ou <i>release</i>, o <i>Product Owner</i> apresenta ao <i>Scrum Team</i>, todos os itens do <i>Select Backlog</i>. Ao longo da reunião, esses itens são discutidos à luz dos critérios definidos. Para a aprovação de requisitos que irão participar da <i>Sprint</i>, é utilizado a priorização por <i>Business Value</i>. - Cada <i>item de backlog</i> é cadastrado no <i>eCompany Process</i>, possuindo critérios de aceitação para validação. 	Scrum + Diretrizes
<p>GRE 3. A rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho, é estabelecida e mantida.</p> <ul style="list-style-type: none"> - O <i>eCompany Process</i>, possibilita as seguintes rastreabilidades a saber: verificar quais foram os itens alocados para uma <i>Sprint</i>, verificar quais os requisitos estão relacionadas a casos de teste, quais requisitos são pertencentes a um tema, etc. - Cada requisito é mantido no <i>eCompany Process</i>, como itens de trabalho rastreáveis ao código fonte no Sistema Controlador de Versão (SVN). 	Diretrizes
<p>GRE 4. Revisões em planos e produtos de trabalho do projeto, são realizadas, visando identificar e corrigir inconsistências em relação aos requisitos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cliente, interno ou externo, tem acesso à pilha de <i>Product Backlog</i>, para verificar se o que foi definido está de acordo com seu desejo. - O versionamento dos requisitos no <i>eCompany Process</i>, possibilitam um histórico dos mesmos, desta forma, revisões podem ser realizadas com base em sua evolução. 	Diretrizes + Scrum

- Revisões diárias (*Daily Scrum*), permitem realizar inspeções em produtos de trabalho, verificando a aderência aos requisitos.
- Auditorias conduzidas na fase de *Post-Sprint*.

GRE 5. Mudanças nos requisitos são gerenciadas ao longo do projeto.

- Requisitos são versionados no *eCompany Process*, possibilitando o gerenciamento das mudanças.
- Mudanças solicitadas são analisadas, e os possíveis impactos, são registrados formalmente por meio das auditorias.
- Impactos são registrados no *Agile Radiator*.

Scrum + Processos Tradicionais + Diretrizes + Princípios Lean

Processos do Nível de Maturidade F

Tabela G.3- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto *eCompany Portal* x Resultados esperados do processo de MED

Medição	
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas Utilizados
<p>MED 1. Objetivos de medição são estabelecidos, e mantidos a partir dos objetivos da organização e das necessidades de informação de processos técnicos e gerenciais.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objetivos encontram-se definidos através de planos de medição. - Os planos são alinhados ao planejamento estratégico da Diretoria de Tecnologia, e registrados no <i>eCompany Process</i>. 	Diretrizes
<p>MED 2. Um conjunto adequado de medidas, orientado pelos objetivos de medição, é identificado e/ou definido, priorizado, documentado, revisado e atualizado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indicadores e métricas específicas são definidos e utilizados, para mensurar a qualidade dos produtos e dos processos. - Todos os indicadores, encontram-se documentados na arquitetura do processo da Diretoria de Tecnologia e no <i>eCompany Process</i>. 	<i>Scrum + Diretrizes + Processos Tradicionais</i>
<p>MED 3. Os procedimentos para a coleta e o armazenamento de medidas são especificados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formas de coleta, armazenamento e infraestrutura padrão, são definidos na arquitetura de processos da Diretoria de Tecnologia; - Membros que atuam na equipe de medição, definem a periodicidade de coletas, que ocorrem diariamente, ao fim de cada <i>Sprint</i>. - Nas reuniões de iteração, a viabilidade do uso dos indicadores é discutida pela equipe. 	Diretrizes + <i>Scrum</i>
<p>MED 4. Os procedimentos para a análise da medição realizada são especificados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procedimentos para análise de cada métrica utilizada, são definidos na arquitetura do processo da Diretoria de Tecnologia. - Resultados de análises são comunicadas em reuniões de iteração, e fixados no quadro <i>Agile Radiator</i>. 	Diretrizes + <i>Scrum + Processos Tradicionais + Princípios Lean</i>
<p>MED 5. Os dados requeridos são coletados e analisados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ao fim de cada <i>Sprint</i> ou projeto, tem-se um relatório dos indicadores utilizados e suas coletas realizadas. Estes relatórios podem ser obtidos através do <i>eCompany Process</i>. 	<i>Scrum + Diretrizes + Processos Tradicionais</i>
<p>MED 6. Os dados e os resultados de análises são armazenados.</p>	

- Todos os dados coletados e resultados, ficam armazenados no <i>eCompany Process</i> , e em demais repositórios utilizados pela empresa.	Diretrizes
MED 7. As informações produzidas são usadas para apoiar decisões, e para fornecer uma base objetiva para comunicação aos interessados.	
- As informações e resultados de medições são fixadas no quadro <i>Agile Radiator</i> . Desta forma, busca-se que todos fiquem cientes dos resultados, para que medidas necessárias possam ser tomadas.	Princípios <i>Lean</i> + <i>Scrum</i> + Diretrizes + Processos Tradicionais
- Pontos negativos das iterações, são identificados nas reuniões de <i>Retrospective Meeting</i> , e contribuem para apoiar as decisões.	

Tabela G.4- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto *eCompany Portal*
x Resultados esperados do processo de GCO

Gerência de Configuração	
Resultado esperado / Práticas para atendimento	Métodos/Técnicas Utilizados
GCO 1. Um Sistema de Gerência de Configuração é estabelecido e mantido.	
- Diretrizes para Gerenciamento de Configuração são estabelecidas. - Sistemas de versionamento são utilizados, contendo repositórios específicos (<i>Subversion</i> - código fonte; <i>Continuum</i> - integração de produtos; <i>Alfresco</i> - documentos; <i>Sonar</i> - análises de código; <i>Maven</i> - repositório de linhas de bases).	Diretrizes + <i>Scrum</i> + <i>XP</i> + Processos Tradicionais
GCO 2. Os itens de configuração são identificados.	
- Nas reuniões de <i>Release Plan</i> , os itens de configuração são identificados (especificações, padrões, códigos e etc); - Todos os itens que devem ser configurados são estabelecidos, via planos, pela equipe de Gerência de Configuração.	<i>Scrum</i> + Diretrizes + Processos Tradicionais
GCO 3. Os itens de configuração sujeitos a um controle formal são colocados sob <i>baseline</i>.	
- Códigos fontes são colocados em linha base, e auditorias são realizadas por equipe de Gerência de Configuração.	<i>Scrum</i> + <i>XP</i> + Diretrizes + Processos Tradicionais
GCO 4. A situação dos itens de configuração e das <i>baselines</i>, é registrada e disponibilizada ao longo do tempo.	
- É possível verificar a situação dos itens de configuração e das <i>baselines</i> , por meio dos sistemas controladores de versões utilizados. - Para cada <i>item de backlog</i> registrado no <i>eCompany Process</i> , é possível verificar mudanças de estimativa realizada, possibilitando identificar a situação deste item de configuração. - Perfis de <i>baselines</i> são definidos, a saber: planejamento, elaboração, desenvolvimento, entrega menor, entrega maior e mudança crítica. - E-mails são enviados para toda equipe, quando integrações são realizadas nas <i>baselines</i> , fornecendo a situação do item de configuração em questão.	Diretrizes + <i>XP</i> + <i>Scrum</i>
GCO 5. Modificações em itens de configuração são controladas e disponibilizadas..	
- Mudanças em itens que encontram-se versionados, e que possam afetar trabalhos já realizados, são solicitadas formalmente. - A solicitação de mudança é realizada via <i>eCompany Process</i> . - Análises de mudanças são conduzidas pelo <i>Product Owner</i> , e pela equipe de Gerência de Configuração. - Mudanças solicitadas e realizadas, também são registradas no quadro <i>Agile Radiator</i> . - E-mail é enviado para toda equipe, cada vez que códigos fonte são enviados para repositórios (processo de <i>commit</i>).	<i>Scrum</i> + Princípios <i>Lean</i> + Diretrizes + Processos Tradicionais

- Equipe é notificada por *e-mail*, toda vez que uma *release* do produto é liberado para o mercado.

GCO 6. O armazenamento, o manuseio e a liberação de itens de configuração e baselines, são controlados.

- As práticas para o atendimento deste resultado, se dá através do uso dos controladores de versões utilizados pela equipe, composta por membros autorizados, juntamente com as práticas citadas para atendimento do GCO 4 e GCO 5, sob orientação do Plano de Configuração seguido pela empresa.

Diretrizes + *Scrum*
Princípios *Lean* +
Processos
Tradicionais

GCO 7. Auditorias de configuração são realizadas objetivamente, para assegurar que as baselines e os itens de configuração estejam íntegros, completos e consistentes.

- Constantemente, o *status* dos sistemas de versões é verificado por auditorias.
- Auditorias de baselines, são realizadas ao final de cada iteração pela equipe de Gerência de Configuração.

Scrum + Diretrizes +
Processos
Tradicionais

Tabela G.5- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto *eCompany Portal*
x Resultados esperados do processo de GQA

Garantia da Qualidade	
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas
<p>GQA 1. A aderência dos produtos de trabalho aos padrões, procedimentos e requisitos aplicáveis, é avaliada objetivamente, antes dos produtos serem entregues ao cliente, e em marcos predefinidos ao longo do ciclo de vida do projeto.</p> <p>- Testes automatizados são utilizados para verificar defeitos em produtos ao longo do desenvolvimento. - Ao fim de cada <i>Sprint</i>, auditorias externas às equipes são realizadas em produtos de trabalho, buscando verificar a aderência do que foi realizado em relação aos padrões estabelecidos e, os resultados destas auditorias, são registrados no <i>eCompany Process</i>.</p>	<p><i>Scrum</i> + Processos Tradicionais + Diretrizes</p>
<p>GQA 2. A aderência dos processos executados às descrições de processo, padrões e procedimentos, é avaliada objetivamente.</p> <p>- Indicadores e métricas adequadas, são utilizados por equipes de Qualidade e Medição, para verificar as atividades executadas em relação aos padrões definidos. - Reuniões de iteração (<i>Daily Scrum</i>, <i>Sprint Review</i> e <i>Retrospective Meeting</i>), são utilizadas nesta vertente. - Auditorias são executadas por membros externos à equipe de desenvolvimento, e os resultados são registrados no <i>eCompany Process</i>.</p>	<p><i>Scrum</i> + Diretrizes + Processos Tradicionais</p>
<p>GQA 3. Os problemas e as não conformidades são identificados, registrados e comunicados.</p> <p>- Não conformidades identificadas durante as auditorias, são registradas no <i>eCompany Process</i>. - Responsáveis por resolver não conformidades encontradas, são comunicados para resolvê-las. - Resultados de auditorias são fixadas no Agile Radiator, para ficar visível a toda equipe. - As reuniões de <i>Daily Scrum</i>, <i>Retrospective Meeting</i> e <i>Sprint Review</i>, que são propiciadas pelo próprio fluxo de produção, contribuem para identificação de problemas e não conformidades. Deste modo, todos os participantes destas reuniões tomam conhecimento do processo.</p>	<p><i>Scrum</i> + Diretrizes + Princípios <i>Lean</i></p>
<p>GQA 4. Ações corretivas para não conformidades, são estabelecidas e acompanhadas até as suas efetivas conclusões. Quando necessário, o escalonamento das ações corretivas para níveis superiores é realizado, de forma a garantir sua solução.</p>	

- Ações são estabelecidas em um plano e as ações são monitoradas constantemente durante as reuniões de iterações.

Scrum + Processos
Tradicionais

Processos do Nível de Maturidade E

Tabela G.6- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto *eCompany Portal*
x Resultados esperados do processo de DFP

Definição do Processo Organizacional	
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas Utilizados
<p>DFP 1. Um conjunto definido de processos padrão é estabelecido e mantido, juntamente com a indicação da aplicabilidade de cada processo.</p> <p>- Na arquitetura de processos utilizados pela Diretoria de Tecnologia, todos os processos da empresa, encontram-se definidos com suas respectivas aplicabilidades.</p>	Diretrizes
<p>DFP 2. Uma biblioteca de ativos de processo organizacional, é estabelecida e mantida.</p> <p>- Esse resultado é atendido através das práticas mencionadas, para o atendimento do DFP 1.</p> <p>- Além disso, no <i>eCompany Process</i>, outros ativos são registrados podendo ser reutilizados.</p>	Diretrizes
<p>DFP 3. Tarefas, atividades e produtos de trabalho associados aos processos padrão, são identificados e detalhados, juntamente com as características de desempenho esperadas.</p> <p>- No PwADT (Processos Ágeis da Diretoria de Tecnologia), todas as tarefas e atividades de diferentes fases da produção encontram-se detalhadas.</p> <p>- As reuniões, marcos de iteração, possibilitam ao longo do tempo, um refinamento da aplicabilidade das atividades.</p>	Diretrizes + Scrum
<p>DFP 4. As descrições dos modelos de ciclo de vida a serem utilizados nos projetos da organização, são estabelecidas e mantidas.</p> <p>- O ciclo de vida utilizado em projetos, encontra-se definido na arquitetura de processos da Diretoria de Tecnologia (Práticas Ágeis de Projetos Iterativos).</p>	Diretrizes
<p>DFP 5. Uma estratégia para adaptação do processo padrão para o produto ou serviço, é desenvolvida, considerando as necessidades dos projetos.</p> <p>- Na definição da arquitetura de processos utilizados, particularidades em relação ao uso desses em projetos são definidas. Estas particularidades são entendidas como estratégias.</p>	Diretrizes
<p>DFP 6. O repositório de medidas da organização é estabelecido e mantido.</p> <p>- Repositórios específicos são utilizados, contendo medições realizadas em toda organização.</p> <p>- Alguns resultados são armazenados no <i>eCompany Process</i> ao longo da execução dos projetos, que são mantidos, podendo ser consultados a qualquer momento.</p>	Diretrizes
<p>DFP 7. Os ambientes padrões de trabalho da organização são estabelecidos e mantidos.</p>	

- Uma infraestrutura padrão é definida na arquitetura de processos da Diretoria de Tecnologia. Diretrizes
- Essa infraestrutura é adequada à realidade de cada projeto.

DFP 8. Regras e diretrizes para a estruturação, formação e atuação de equipes são estabelecidas e mantidas.

- Regras definidas na arquitetura de processos e de acordo com o Plano de Capacitação Continuada. Diretrizes

Tabela G.7- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto *eCompany Portal* x Resultados esperados do processo de AMP

Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional	
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas Utilizados
AMP 1. A descrição das necessidades e os objetivos dos processos da organização são estabelecidos e mantidos.	
<ul style="list-style-type: none"> - Necessidades e objetivos da Diretoria de Tecnologia e de toda empresa, encontram-se descritos na da arquitetura de processos da empresa. 	Diretrizes
AMP 2. As informações e os dados relacionados ao uso dos processos padrão para projetos específicos existem e são mantidos.	
<ul style="list-style-type: none"> - O processo padrão (PwADT), seguido pela Diretoria de Tecnologia, é adaptado à natureza de cada projeto. - Para cada projeto, registros do uso de diretrizes definidas pelo PwADT são mantidos no <i>eCompany Process</i>. 	Diretrizes
AMP 3. Avaliações dos processos padrão da organização, são realizadas para identificar seus pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria.	
<ul style="list-style-type: none"> - As avaliações são realizadas ao longo das reuniões, por exemplo, retrospectivas, e em marcos definidos. Nestas reuniões, identificam-se os WWW (<i>What Went Well</i>) e WCBI (<i>What Can Be Improved</i>), que representam os pontos positivos e pontos que podem ser melhorados no fluxo de produção. - Os resultados das avaliações, são discutidos nas reuniões e registrados no <i>eCompany Process</i>. 	Scrum + Diretrizes
AMP 4. Registros das avaliações realizadas são mantidos acessíveis.	
<ul style="list-style-type: none"> - Todos os registros e relatórios de avaliações, encontram-se no <i>eCompany Process</i> e também ficam fixadas no quadro <i>Agile Radiator</i>. 	Diretrizes + Princípios Lean
AMP 5. Os objetivos de melhoria dos processos são identificados e priorizados.	
<ul style="list-style-type: none"> - Problemas identificados em cada <i>Sprint</i> ou projetos anteriores, são priorizados de acordo com o contexto de negócio. São registrados no <i>eCompany Process</i> e dependendo, tornam-se objetivos de melhoria da organização. - Os resultados das auditorias realizadas em marcos definidos, possibilitam a priorização de “questões” a serem melhoradas. 	Scrum + Diretrizes
AMP 6. Um plano de implementação de melhorias nos processos é definido e executado, e os efeitos desta implementação, são monitorados e confirmados com base nos objetivos de melhoria.	
<ul style="list-style-type: none"> - A Diretoria mantém um planejamento, definindo ações de melhorias alinhadas à organização. - Melhorias são abordadas com ênfase nas reuniões de <i>Retrospective Meeting</i> e <i>Release Plan</i>. 	Diretrizes + Scrum + Processos Tradicionais

- Dependendo da necessidade, novos indicadores são criados, e sua implementação é monitorada ao longo da produção.

AMP 7. Ativos de processo organizacional são implantados na organização.

- Todas as informações referentes às atividades e práticas utilizadas e suas derivações, encontram-se definidas na arquitetura de processos, que é mantida pela Diretoria de Tecnologia. Diretrizes

AMP 8. Os processos padrão da organização, são utilizados em projetos a serem iniciados e, se pertinente, em projetos em andamento.

- Os processos padrões da empresa da Diretoria de Tecnologia: PwAEP (Processo Ágil de Evolução de Produtos), PwAMP (Processo Ágil de Manutenção de Produtos) e PwAGP (Processo Ágil de Gerenciamento de Processos), são aplicados aos projetos pertencentes a esta diretoria, de acordo com a natureza dos mesmos. Diretrizes

AMP 9. A implementação dos processos padrão da organização, e o uso dos ativos de processo organizacional nos projetos, são monitorados.

- O uso de práticas e atividades estabelecidas pelo processo padrão, é monitorado constantemente pelo *Product Owner* e *Scrum Master*, no dia a dia, e em reuniões marcos. Scrum + Diretrizes + Processos Tradicionais
 - As auditorias realizadas e os resultados de indicadores, demonstram se existem desvios em relação aos padrões definidos.

AMP 10. Experiências relacionadas aos processos são incorporadas aos ativos de processo organizacional.

- As práticas mencionadas para o atendimento do AMP 9, também atendem a este resultado esperado. Scrum + Diretrizes + Processos Tradicionais

Tabela G.8- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto *eCompany Portal* x Resultados esperados do processo de GRU

Gerência de Recursos Humanos	
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas Utilizados
<p>GRH 1. Uma revisão das necessidades estratégicas da organização e dos projetos é conduzida para identificar recursos, conhecimentos e habilidades requeridos, e de acordo com a necessidade, desenvolvê-los ou contratá-los.</p> <p>- As reuniões de <i>Release Plan</i> de projetos, proporcionam verificar quais são os recursos e conhecimentos requeridos de cada membro que irá participar da equipe de um projeto. - Um plano bienal de capacitação continuada é mantido e executado.</p>	<p>Scrum + XP + Diretrizes</p>
<p>GRH 2. Indivíduos com as habilidades e competências requeridas são identificados e recrutados.</p> <p>- Quando verificada a necessidade de treinamento dentro da equipe de um projeto, o <i>Product Owner</i> realiza um levantamento, e as registra no <i>eCompany Process</i>. - Habilidades são identificadas através de uma Matriz de Habilidade. - Competências são identificadas de acordo com a experiência de cada indivíduo em projetos passados. - Quando necessário, recrutamentos e seleções são realizados pelo RH da empresa.</p>	<p>XP + Diretrizes + Scrum</p>
<p>GRH 3. As necessidades de treinamento que são responsabilidade da organização são identificadas.</p>	

As reuniões de *Release Plan* e *Release Planning*, possibilitam identificar necessidades de treinamentos e dependendo, podem ser ministradas pelo *Scrum Master*.

- Conforme mencionado no GR2, necessidades de treinamento são identificadas e registradas. Caso necessário, treinamentos são contratados pela empresa. Diretrizes + *Scrum*
- As necessidades de treinamentos são consideradas pelos próprios projetos, e também no Programa de Capacitação Continuada da empresa.

GRH 4. Uma estratégia de treinamento é planejada e implementada, com o objetivo de atender às necessidades de treinamento dos projetos e da organização.

- O Programa de Capacitação Continuada, estabelece um planejamento e define sua forma de implementação, o perfil dos instrutores e a infraestrutura requerida. Diretrizes + *Scrum* e *XP*
- A estratégia contida neste programa, contempla o alinhamento aos valores das práticas ágeis utilizadas, tais como: prática de responsabilidade de toda a equipe, alocação de trabalho auto-organizado e propriedade coletiva de código.

GRH 5. Um plano tácito de treinamento é definido, com o objetivo de implementar a estratégia de treinamento.

- Definido no Programa de Capacitação Continuada. Diretrizes + *Scrum* e *XP*
- Trabalho em grupo.

GRH 6. Os treinamentos identificados como sendo responsabilidade da organização, são conduzidos e registrados.

- Treinamentos são realizados por instrutores internos e, se necessário, por instrutores externos. Estando os treinamentos de acordo com critérios definidos no Programa de Capacitação Continuada. Diretrizes + *Scrum* e *XP*
- Os agendamentos de treinamentos e sua execução, são registrados no *eCompany Process*.

GRH 7. A efetividade do treinamento é avaliada.

- Após a realização de treinamentos, a Matriz de Habilidades é atualizada, e fixada no ambiente de trabalho da equipe. Desta forma, é possível identificar a efetividade dos treinamentos. A atualização da matriz também é fixada no quadro *Agile Radiator*. *XP* + Princípios *Lean*

GRH 8. Critérios objetivos para avaliação do desempenho de grupos e indivíduos, são definidos e monitorados para prover informações sobre o desempenho e melhorá-lo.

- Conforme estabelecido pelo Programa de Capacitação Continuada, e seguindo preceitos dos métodos ágeis utilizados, as equipes se auto avaliam periodicamente, perante aos demais membros, em relação às “questões” pertinentes para realização de atividades requeridas. Esta autoavaliação dá origem à Matriz de Habilidades.
- Como mencionado, a cada avaliação das equipes, a matriz é atualizada no *eCompany Process*, e no quadro *Agile Radiator*. *Scrum* + *XP* + Diretrizes
- Além destes critérios, o setor de RH, mantém critérios específicos para avaliar o desempenho de cada funcionário, e dependendo dos resultados realizados pelo setor, promoções podem ocorrer, estando de acordo com o plano de cargos e salários da empresa.

GRH 9. Uma estratégia apropriada de gerência de conhecimento é planejada, estabelecida e mantida para compartilhar informações na organização.

- Esta estratégia é baseada na comunicação tácita proporcionada (reuniões, equipes multifuncionais, trabalho coletivo e etc) pelos princípios ágeis seguidos pela empresa, em que a troca de conhecimento é fundamental.
- O Programa de Capacitação Continuada, a Matriz de Habilidades, a arquitetura do processo PwADT e o quadro *Agile Radiator*, são fontes para o gerenciamento e disseminação do conhecimento. *Scrum* e *XP* + Princípios *Lean* + Diretrizes + *XP*
- Além destes, outros meios de comunicação são utilizados para disseminar o conhecimento, a saber: redes sociais, intranet da empresa, sites de produtos desenvolvidos, etc.
- Itens de conhecimento armazenados em bases (*eCompany Process* e *Alfresco*), são reutilizados.

GRH 10. Uma rede de especialistas na organização é estabelecida, e um mecanismo de apoio à troca de informações entre os especialistas e os projetos é implementado.

- Este resultado é atendido através das práticas mencionadas, para atendimento do GRH 7 e GRH 8.	<i>Scrum e XP + Diretrizes + Princípios Lean</i>
--	--

GRH 11. O conhecimento é prontamente disponibilizado, e compartilhado na organização.

- Este resultado é atendido através práticas mencionadas para atendimento do GRH 7 e GRH 8.	<i>Scrum e XP + Diretrizes + Princípios Lean + Diretrizes</i>
- Materiais são disponibilizados na Universidade Corporativa da empresa, de acordo com as necessidades percebidas pela organização.	

Tabela G.9- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto *eCompany Portal*
x Resultados esperados do processo de GRU

Gerência de Reutilização

Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas Utilizados
GRU 1. Uma estratégia de gerenciamento de ativos é documentada, contemplando a definição de ativo reutilizável, além dos critérios para aceitação, certificação, classificação, descontinuidade e avaliação de ativos reutilizáveis.	
- A Diretoria de Tecnologia mantém umas estratégias de reutilização, que definem ações a serem executadas, para que ativos possam ser reutilizáveis. - Ativos reutilizáveis são catalogados no <i>eCompany Process</i> , e o seu uso é monitorado pela equipe de reutilização.	Diretrizes + Processos Tradicionais
GRU 2. Um mecanismo de armazenamento e recuperação de ativos reutilizáveis é implantado.	
- Este resultado é atendido através das práticas mencionadas para o atendimento do GRU 1, e também através do uso de um repositório de ativos de software.	Diretrizes + Processos Tradicionais
GRU 3. Os dados de utilização dos ativos de domínio são registrados.	
- Este resultado é atendido através das práticas mencionadas para o atendimento do GRU 2, e também através da utilização de um plano de reutilização, mantendo descrições, que orientam o uso de ativos reutilizáveis. - Dados que evidenciam o uso de ativos, podem ser obtidos por meio do <i>eCompany Process</i> , e a especificação dessa coleta encontra-se definida na arquitetura do processo PwADT.	Diretrizes + Processos Tradicionais
GRU 4. Os ativos reutilizáveis são periodicamente mantidos, segundo os critérios definidos, e suas modificações são controladas ao longo do seu ciclo de vida.	
- Ativos reutilizáveis são mantidos periodicamente em repositórios, e seu uso é baseado em critérios definidos pelas abordagens de reutilização adotadas. - Modificações em ativos são controladas por meio do <i>eCompany Process</i> .	Diretrizes + Processos Tradicionais
GRU 5. Os usuários de ativos reutilizáveis são notificados sobre problemas detectados, modificações realizadas, novas versões disponibilizadas e descontinuidade de ativos.	
- E-mails são enviados automaticamente para os consumidores dos ativos, a cada vez que alterações são realizadas, em ativos versionados nos repositórios, sejam os códigos, componentes, arquiteturas, documentos, etc. - A prática de coletividade de código fonte, proposta pelos métodos ágeis adotados, contribui para a comunicação tácita. Logo, todos os envolvidos na linha de produção têm conhecimento de alterações realizadas.	Diretrizes + <i>Scrum + XP</i>

Processos do Nível de Maturidade D

Tabela G.10- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto eCompany
Portal x Resultados esperados do processo de DRE

Desenvolvimento de Requisitos	
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas Utilizados
<p>DRE 1. As necessidades, expectativas e restrições do cliente, tanto do produto quanto de suas interfaces, são identificadas.</p> <p>- Necessidades, expectativas e restrições dos clientes, são contempladas através de relatórios de temas, declaração de objetivos (<i>Sprint Goal</i>), e revisão de metas (<i>Release Goal</i>), que são registrados em atas de reuniões, e no <i>eCompany Process</i>.</p>	Scrum e XP + Diretrizes
<p>DRE 2. Um conjunto definido de requisitos do cliente, é especificado a partir das necessidades, expectativas e restrições identificadas.</p> <p>- Requisitos são representados em formas de temas, épicos e histórias. As histórias representam entregáveis de porte menor. - Nas reuniões de <i>Sprint Planning</i>, a equipe obtém o entendimento dos requisitos junto ao cliente interno, o <i>Product Owner</i>.</p>	Scrum + XP
<p>DRE 3. Um conjunto de requisitos funcionais e não funcionais do produto, e dos seus componentes, que descrevem a solução do problema a ser resolvido, é definido e mantido a partir dos requisitos do cliente.</p> <p>- Requisitos dos clientes estão relacionados aos temas, épicos e histórias pertencentes um <i>Product Backlog</i>. - O <i>eCompany Process</i> permite o rastreamento entre estes.</p>	Scrum e XP + Diretrizes
<p>DRE 4. Os requisitos funcionais e não funcionais de cada componente do produto são refinados, elaborados e alocados.</p> <p>Este resultado, é atendido através das práticas mencionadas para atendimento do DRE 3.</p>	Scrum e XP + Diretrizes
<p>DRE 5. Interfaces internas e externas do produto e de cada componente do produto são definidas.</p> <p>- Dependendo da necessidade, o <i>Product Owner</i> desenvolve alguns diagramas de componentes na Linguagem de Modelagem Unificada (UML), para um determinado produto. - Os módulos de um produto, também são definidos. Normalmente, na segunda reunião de <i>Sprint Planning</i> de uma <i>release/projeto</i>, é verificado se a arquitetura de um produto de software precisa ser modificada.</p>	Scrum + Processos Tradicionais
<p>DRE 6. Conceitos operacionais e cenários são desenvolvidos.</p> <p>- Para cada item do <i>Product</i> registrado no <i>eCompany Process</i>, a técnica do 5W2H é utilizada para identificar e definir conceitos operacionais, e cenários necessários para o desenvolvimento e validação dos itens. - As reuniões de iteração, proporcionam o atendimento a este resultado.</p>	Diretrizes + Processos Tradicionais + Scrum
<p>DRE 7. Os requisitos são analisados para assegurar que sejam necessários, corretos, testáveis, suficientes, e para balancear as necessidades dos interessados com as restrições existentes.</p> <p>- Requisitos são analisados nas reuniões de iteração e de <i>Sprint Review</i>, entre o <i>Product Owner</i> e a equipe (<i>Scrum Team</i>). - Técnica 5W2H é utilizada para mapear as necessidades para desenvolvimento de cada item do <i>Product Backlog</i>. - Como já mencionado, requisitos são registrados no <i>eCompany Process</i>, mantendo sua rastreabilidade com temas épicos e critérios para validação (aceitação).</p>	Diretrizes + Processos Tradicionais + Scrum
<p>DRE 8. Os requisitos são validados.</p>	

- Estórias são apresentadas à equipe pelo *Product Owner* e validadas pelo *Scrum Team*, na reunião de *Sprint Planning*.
- Nas reuniões de *Sprint Review*, os requisitos são validados pelo *Product Owner* junto à equipe (representando a aceitação do cliente).
- Equipe de qualidade realiza auditorias, externas à célula de produção, visando validar os requisitos.
- Além disso, os requisitos de um produto são validados, através de entregas das versões para validação.
- Resultados de validações são registradas em ata no *eCompany Process*.

Scrum+ Diretrizes
da Diretrizes

Tabela G.11- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto *eCompany Portal* x Resultados esperados do processo de PCP

Projeto e Construção do Produto	
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas Utilizados
PCP 1. Alternativas de solução e critérios de seleção, são desenvolvidos para atender aos requisitos definidos.	
<ul style="list-style-type: none"> - Diretrizes são definidas para elaboração e construção do produto, baseando-se em um plano. - Quando necessário, ciclo IDEA é associado a um requisito/estória no <i>eCompany Process</i>. - Outras fontes de soluções são os itens de conhecimentos (normas, padrões, livros e etc.), definidos para uso. 	Diretrizes + Princípios <i>Lean</i> + Processos Tradicionais
PCP 2. Soluções são selecionadas para o produto ou componentes do produto, com base em cenários definidos, e em critérios identificados.	
<ul style="list-style-type: none"> - Este resultado é atendido através das práticas mencionadas para o atendimento do PCP 1. - Normalmente, na segunda reunião de <i>Sprint Planning</i>, possíveis soluções para o desenvolvimento de um requisito/estória são levantadas. 	Diretrizes + Princípios <i>Lean</i> + Processos Tradicionais
PCP 3. O produto ou componente do produto é projetado e documentado.	
<ul style="list-style-type: none"> - Quando necessário, modelos de arquiteturas do produto são desenvolvidos pelo <i>Product Owner</i>, usando linguagens de modelagem UML. - <i>Product Owner</i> contempla o que foi expresso em formas de modelos e textos, com uma conversa iterativa junto à equipe durante a reunião de <i>Sprint</i>. - Requisitos são especificados de forma simplificada - em formas de estórias, no <i>eCompany Process</i>. 	Processos Tradicionais + <i>Scrum</i> + Diretrizes
PCP 4. As interfaces entre os componentes do produto são projetadas com base em critérios predefinidos.	
<ul style="list-style-type: none"> - Padrões de arquiteturas tecnológicas de um produto, são definidos de acordo com as tecnologias a serem utilizadas. - Diagramas de arquiteturas de produtos são projetados, ilustrando as relações e dependências existentes entre as partes dos mesmos. 	Processos Tradicionais
PCP 5. Uma análise dos componentes do produto é conduzida para decidir sobre sua construção, compra ou reutilização	
<ul style="list-style-type: none"> - Neste caso, problemas recorrentes catalogados são questionados sob uma ótica técnica, um deles é: Desenvolver ou Reusar Produtos? - Para responder a este questionamento, questões de licenças dos produtos são levadas em consideração. 	Diretrizes
PCP 6. Os componentes do produto são implementados e verificados de acordo com o projeto (design).	

- A documentação obrigatória é desenvolvida em nível de arquitetura do produto.
 - Verificações são realizadas através de testes unitários automatizados, e quando pertinente, revisão de código fonte por pares, que visam assegurar, que o produto ou parte dele esteja de acordo com a arquitetura definida.
- Processos Tradicionais + XP

PCP 7. A documentação é identificada, desenvolvida e disponibilizada de acordo com os padrões identificados.

- Documentações simples são realizadas por cada *Publisher* do projeto.
 - As documentações são disponibilizadas em formas de manuais e ajudas *on-line*.
 - Documentação é gerada de forma iterativa, incremental ou ainda, de modo reverso (após o produto desenvolvido modelos de arquiteturas são obtidos).
- Processo Tradicional + Scrum

PCP 8. A documentação é mantida de acordo com os critérios definidos.

- A documentação é mantida nos próprios produtos em formas de ajuda *on-line*, ou ainda em ferramentas específicas de documentação, e de modelagem utilizadas.
- Processo Tradicional + Diretrizes

Tabela G.12- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto eCompany
Portal x Resultados esperados do processo de ITP

Integração do Produto	
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas Utilizados
<p>ITP 1. Uma estratégia de integração, consistente com o projeto e com os requisitos do produto, é desenvolvida para os componentes do produto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estratégias de integração são definidas nas reuniões de <i>Release Planning</i>, estando de acordo com um plano de Integração de produtos seguido pela empresa. - A estratégia de integração, também é gerenciada através da prática de integração contínua entre as equipes. 	Diretrizes + XP
<p>ITP 2. Um ambiente para integração dos componentes do produto é estabelecido e mantido.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uma infraestrutura padrão, é estabelecida na arquitetura de processos da Diretoria de Tecnologia, para que os produtos possam ser integrados de maneira segura. - Repositório de integração contínua de código fonte, Hudson. - Arquivos fontes, definem de forma automática, a ordem de integração entre partes dos produtos de software. 	Diretrizes + Scrum + Processos Tradicionais
<p>ITP 3. A compatibilidade das interfaces internas e externas dos componentes do produto é assegurada.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resultados por e-mail de execução de <i>Builds (scripts automáticos)</i>. - Resultados de indicadores de integração contínua 	XP + Diretrizes + Scrum + Processos Tradicionais
<p>ITP 4. As definições, o projeto e as mudanças nas interfaces internas e externas, são gerenciados para o produto e os componentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Este resultado, é atendido através das práticas mencionadas para o atendimento do ITP 3. - Auditorias são realizadas em linhas de base, e os resultados são registrados. - Nas Reuniões de <i>Sprint Review</i>, as mudanças realizadas ao longo de um projeto/<i>release</i> são identificadas. 	XP + Diretrizes + Scrum
<p>ITP 5. Cada componente do produto é verificado, utilizando-se critérios definidos, para confirmar que estão prontos para a integração.</p>	

- Testes em ambiente local (própria máquina do desenvolvedor), são realizados para posteriormente fazer atualizações no repositório de versionamento.
- Prática de programação em par é conduzida, quando necessário, e desta forma, componentes são verificados com uma maior assiduidade.

Scrum + XP +
Diretrizes

ITP 6. Os componentes do produto são integrados, de acordo com a sequência determinada, e seguindo os procedimentos e critérios para integração.

- Ferramenta automatizada (*Maven*) é utilizada, e se encontra configurada para definir a ordem de integração entre os componentes de um produto de software.
- Atualização de código fonte é realizada automaticamente pelo *Maven*. Esta ferramenta realiza as integrações necessárias, de forma automática, executando testes de regressão.
- Após integrações, *e-mails* são enviados à equipe, notificando se a atualização teve sucesso ou fracassou.

Diretrizes + XP

ITP 7. Os componentes do produto integrados são avaliados, e os resultados da integração são registrados.

- A avaliação da integração é realizada automaticamente, após uma atualização de código fonte (processo de *Build*).
- Os resultados são registrados, e comunicados aos interessados, através de *e-mails* de notificação de sucesso ou fracasso do *Build*.

XP + Diretrizes

ITP 8. Uma estratégia de regressão é desenvolvida e aplicada, para uma nova verificação do produto, caso ocorra uma mudança nos seus componentes (incluindo requisitos, projeto e códigos associados).

- Toda vez que uma mudança é realizada, e passa por um processo de integração, testes automatizados são realizados em todo o software.
- Estratégias da realização de testes em todo produto a cada integração, são definidas no processo padrão da Diretoria de Tecnologia.

XP + Diretrizes

ITP 9. O produto e a documentação relacionada são preparados e entregues ao cliente.

- É entregue ao cliente: a versão do produto, por meio de alguma mídia; código fonte; manual do produto, documentação de ajuda *on-line* e, em alguns casos, um diagrama de entidade relacionamento (estrutura de banco de dados do sistema).

Diretrizes

Tabela G.13- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto *eCompany*
Portal x Resultados esperados do processo de VER

Verificação	
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas Utilizados
VER 1. Produtos de trabalho a serem verificados são identificados.	
<ul style="list-style-type: none"> - Produtos de trabalho (códigos fonte) são identificados para verificação de forma automática. A cada vez que códigos fontes são enviados para repositórios, testes automatizados de integração são realizados em todo o software. - Nas reuniões de iteração, os produtos que devem ser verificados são apontados. 	XP + Scrum
VER 2. Uma estratégia de verificação é desenvolvida e implementada, estabelecendo cronograma, revisores envolvidos, métodos para verificação e qualquer material a ser utilizado na verificação.	
<ul style="list-style-type: none"> - Atividades de inspeções em produtos são realizadas, conforme estabelecido no plano de qualidade de produtos. - A designação de atividades de verificação a serem executadas, é discutida em reuniões de iterações por toda a equipe. - Testes automatizados são realizados constantemente. - Profissional (<i>Tester</i>) é designado para orientar a execução de testes. 	Scrum + XP + Diretrizes

VER 3. Critérios e procedimentos para verificação dos produtos de trabalho a serem verificados são identificados, e um ambiente para verificação é estabelecido.

- Para cada estória pertencente a um produto ou *release*, é registrado no *eCompany Process*, os critérios de aceitação que devem conduzir a realização de testes.
 - Ambientes de testes (*Hudson, Maven e Sonar*), encontram-se configurados para que verificações possam ser realizadas de forma automática.
- XP + Diretrizes

VER 4. Atividades de verificação, incluindo testes e revisões por pares, são executadas.

- Casos de testes são registrados no *eCompany Process*, para orientar a execução de testes a serem realizados.
 - Testes automáticos são realizados constantemente, conforme mencionado.
 - Quando necessário, código fonte é revisado por dois membros.
- Processos Tradicionais + Diretrizes + XP

VER 5. Defeitos são identificados e registrados.

- Para cada caso de teste registrado no *eCompany Process*, os resultados também são registrados após a execução dos testes.
 - Resultados do processo de *builds* são reportados automaticamente por *e-mail* à equipe. Desta forma, anormalidades encontradas, ficam registradas.
- Diretrizes + XP

VER 6. Resultados de atividades de verificação são analisados e disponibilizados para as partes interessadas.

- A prática de integração contínua, proporciona a disponibilização dos resultados de verificações através de relatórios de *builds*.
 - Resultados de verificações são discutidos em reuniões de iteração. Caso necessário, ações corretivas são executadas.
 - Anormalidades identificadas são registradas em formas de impedimentos no quadro *Agile Radiator*.
- XP + Scrum + Princípios Lean

Tabela G.14- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto *eCompany Portal* x Resultados esperados do processo de VAL

Validação	
Resultado esperado / Práticas para atendimento	Métodos/Técnicas Utilizados
<p>VAL 1. Produtos de trabalho a serem validados são identificados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Um plano de validação coordena as atividades a serem realizadas. - O próprio fluxo de produção, define quais validações devem ser realizadas dentro das próprias células das equipes. - Auditorias em produtos de trabalhos são realizadas na fase de <i>Post-Sprint</i>, por uma equipe de qualidade externa à célula do projeto. - <i>Product Owner</i> define produtos que devem ser validados, critérios e casos de testes a serem considerados para a validação. 	<p>Diretrizes + Scrum + Processos Tradicionais</p>
<p>VAL 2. Uma estratégia de validação é desenvolvida e implementada, estabelecendo cronograma, participantes envolvidos, métodos para validação e qualquer material a ser utilizado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Este resultado é atendido através das práticas mencionadas para atendimento do VAL 1. - Nas reuniões de <i>Release Plan</i> e <i>Sprint Review</i>, estratégias de validação são discutidas em função de sua aplicabilidade. 	<p>Diretrizes + Scrum + Processos Tradicionais</p>
<p>VAL 3. Critérios e procedimentos para validação dos produtos de trabalho a serem validados são identificados, e um ambiente para validação é estabelecido.</p>	

<ul style="list-style-type: none"> - Procedimentos de validações em produtos de trabalho são conduzidos com base no objetivo da <i>Sprint</i>, e em critérios definidos para aceitação de uma determinada funcionalidade. - Estes procedimentos alinham-se aos critérios definidos no plano de garantia da qualidade. - Repositórios específicos de versões de produtos são mantidos, especialmente para realização de validação. - Validações são realizadas, simulando infraestruturas operacionais de clientes. 	Diretrizes + Scrum
VAL 4. Atividades de validação são executadas para garantir que, os produtos de software estejam prontos para uso no ambiente operacional pretendido.	
<ul style="list-style-type: none"> - Validações são realizadas pela equipe de qualidade, <i>Product Owner</i> e por clientes em versões <i>Beta</i> do produto. - Internamente às células de produção, testes são realizados pela equipe de desenvolvimento, com base nos critérios de aceitação. 	Diretrizes + Scrum + XP
VAL 5. Problemas são identificados e registrados.	
<ul style="list-style-type: none"> - Durante o processo de validação realizado por auditorias, problemas identificados são registrados no <i>eCompany Process</i>, e reportados ao <i>Product Owner</i> e equipe responsável. - Problemas encontrados por clientes em produtos, que se encontram operando no mercado, são reportados pelo sistema de <i>Contact Center</i> da empresa. 	Diretrizes + Scrum
VAL 6. Resultados de atividades de validação são analisados, e disponibilizados para as partes interessadas.	
<ul style="list-style-type: none"> - Resultados de validações realizadas pelo <i>Product Owner</i>, são obtidos no <i>eCompany Process</i>, por meio da aceitação ao trabalho realizado pela equipe. - Relatórios de auditorias são emitidos ao <i>Product Owner</i> e a equipe, e fixados no quadro <i>Agile Radiator</i>. - Nas reuniões de iteração, os resultados de validações são discutidos visando agir, caso necessário. 	Diretrizes + Scrum + Princípios Lean
VAL 7. Evidências de que os produtos de software desenvolvidos estão prontos para o uso pretendido são fornecidas.	
<ul style="list-style-type: none"> - Nas reuniões de <i>Sprint Review</i>, é registrado em ata, por meio do <i>eCompany Process</i>, a aceitação do <i>Product Owner</i> dos itens de trabalho. - Resultados de auditorias evidenciam se o produto pode ser liberado para o mercado. 	Diretrizes + Scrum

Processos do Nível de Maturidade C

Tabela G.15- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto *eCompany Portal* x Resultados esperados do processo de GDE

Gerência de Decisões	
Resultado esperado / Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas Utilizados
GDE 1. Guias organizacionais para a análise de decisão são estabelecidos e mantidos.	Diretrizes
<ul style="list-style-type: none"> - Direcionamentos para tomada de decisões, são especificados na arquitetura de processos da Diretoria de Tecnologia. - Formas de decisões são categorizadas (produtos <i>open source</i>, documentação, processo, arquitetura e interface). - Problemas recorrentes são catalogados, e suas possíveis soluções são especificadas. 	

GDE 2. O problema ou questão a ser objeto de um processo formal de tomada de decisão é definido.

- Problemas recorrentes são catalogados.

Diretrizes

GDE 3. Critérios para avaliação das alternativas de solução são estabelecidos e mantidos em ordem de importância, de forma que os critérios mais importantes, exerçam mais influência na avaliação.

- Os problemas recorrentes catalogados são utilizados nesta vertente.

- O ciclo IDEA é utilizado para investigar possíveis soluções a serem aplicadas para uma determinada finalidade. De acordo com a execução deste ciclo, soluções podem ser classificadas em ordem de importância.

Diretrizes +
Princípios *Lean*

GDE 4. Alternativas de solução aceitáveis para o problema ou questão são identificadas.

- Alternativas de soluções são obtidas por meio da execução do ciclo IDEA.

Princípios *Lean*

GDE 5. Os métodos de avaliação das alternativas de solução são selecionados de acordo com sua viabilidade de aplicação.

- Este resultado é atendido através das práticas mencionadas para atendimento do GDE 3.

Diretrizes +
Princípios *Lean*

GDE 6. Soluções alternativas são avaliadas usando os critérios e métodos estabelecidos.

- Este resultado é atendido através das práticas mencionadas para atendimento do GDE 3.

Diretrizes +
Princípios *Lean*

GDE 7. Decisões são baseadas na avaliação das alternativas utilizando os critérios de avaliação estabelecidos.

- Este resultado é atendido através das práticas mencionadas para atendimento do GDE 3.

Diretrizes +
Princípios *Lean*

Tabela G.16- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto *eCompany Portal* x Resultados esperados do processo de DRU

Desenvolvimento para Reutilização	
Resultado esperado /Práticas para Atendimento	Métodos/Técnicas Utilizados
<p>DRU 1. Domínios de aplicação em que serão investigadas oportunidades de reutilização, ou nos quais se pretende praticar reutilização, são identificados detectando os respectivos potenciais de reutilização.</p> <p>- A Diretoria de Tecnologia atua em domínios específicos, neste sentido, diretrizes são direcionadas para o desenvolvimento voltado para reutilização. - Problema Recorrente (Desenvolver ou reusar?) é utilizado para verificar a possibilidade de reutilização.</p>	Diretrizes
<p>DRU 2. A capacidade de reutilização sistemática da organização é avaliada, e ações corretivas são tomadas, caso necessário.</p> <p>- A capacidade de reutilização é avaliada através dos diagramas de arquitetura de produtos. - Matriz de Habilidades da equipe é utilizada para identificar a capacidade da equipe, de forma a sinalizar, se a mesma possui habilidades para atuar no desenvolvimento de produtos que possam ser reutilizáveis. - Problema recorrente- (Escolha entre várias opções de produtos para reuso) é utilizado para avaliar a capacidade de reutilização. - Avaliações da capacidade de reutilização são conduzidas, segundo diretrizes do programa de reutilização.</p>	Diretrizes

DRU 3. Um programa de reutilização, envolvendo propósitos, escopo, metas e objetivos, é planejado com a finalidade de atender às necessidades de reutilização de domínios.

- Um programa de reutilização é definido na arquitetura dos processos da Diretoria de Tecnologia, conforme estabelecido pela mesma.

Diretrizes

DRU 4. O programa de reutilização é implantado, monitorado e avaliado. Verificar se o programa de reutilização foi implantado na organização, e se é monitorado e avaliado com frequência.

- Implantação em consonância com o programa de reutilização estabelecido pela Diretoria de Tecnologia.

- Ciclo IDEA é utilizado em problemas recorrentes relacionados ao desenvolvimento de produtos voltados para a reutilização. Desta forma, investigação da possibilidade de reutilização é realizada.

- Códigos são recapturados, visando que a arquitetura de produtos de software possa ser reutilizada.

Diretrizes +
Princípios *Lean* +
XP

DRU 5. Propostas de reutilização são avaliadas de forma a garantir que o resultado da reutilização seja apropriado para a aplicação alvo.

- Propostas de reutilização são avaliadas, baseando-se nos problemas recorrentes formalizados pela empresa voltados para a reutilização.

- Ciclo IDEA é utilizado para investigar possibilidades de reutilização.

- Indicadores específicos são utilizados para mensurar a viabilidade da reutilização.

Diretrizes +
Princípios *Lean* +
XP + Processos
Tradicionais +
Scrum

DRU 6. Formas de representação para modelos de domínio e arquiteturas de domínio são selecionadas.

- Quando necessário, a empresa desenvolve alguns modelos arquiteturais de produtos, utilizando notações específicas para modelagens.

Processos
Tradicionais

DRU 7. Um modelo de domínio que capture características, capacidades, conceitos e funções comuns, variantes, opcionais e obrigatórios, é desenvolvido, e seus limites e relações com outros domínios são estabelecidos e mantidos.

Esse resultado é atendido através das práticas mencionadas para atendimento do DRU 6.

- Domínios de reutilização são mantidos e podem ser utilizados por meio do *eCompany Process*.

Processos
Tradicionais +
Diretrizes

DRU 8. Uma arquitetura de domínio descrevendo uma família de aplicações para o domínio, é desenvolvida e mantida por todo seu ciclo de vida.

- Quando desenvolvidas as arquiteturas de domínios, são mantidas em ferramentas específicas que possibilitam sua modelagem.

Processos
Tradicionais +
Diretrizes

DRU 9. Ativos do domínio são especificados, adquiridos ou desenvolvidos, e mantidos por todo seu ciclo de vida.

- Ativos de domínio são mantidos em repositórios de ativos reutilizáveis.

- Ativos de domínio são especificados no programa de reutilização, e se encontram definidos na arquitetura dos processos da Diretoria de Tecnologia.

- Um monitoramento é realizado nas bases dos ativos reutilizáveis, visando identificar seu uso.

Processos
Tradicionais +
Diretrizes

Tabela G.17- Práticas da Diretoria de Tecnologia da Powerlogic e do Projeto eCompany
Portal x Resultados esperados do processo de GRI

Gerência de Riscos	
Resultado esperado / Práticas para o Atendimento	Métodos/Técnicas Utilizados
<p>GRI 1. O escopo da gerência de riscos é determinado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Um plano de gerenciamento de riscos é definido, contendo uma descrição geral do escopo dos riscos que possam ocorrer nos projetos da Diretoria de Tecnologia. - A probabilidade de ocorrência de riscos específicos, é considerada e discutida nas reuniões de iterações (<i>Sprint Planning e Release Planning</i>). 	Diretrizes + <i>Scrum</i>
<p>GRI 2. As origens e as categorias de riscos são determinadas, e os parâmetros usados para analisar riscos, categorizá-los e controlar o esforço da gerência do risco são definidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Categorias de riscos são definidas no plano de riscos - Impedimentos são tratados como formas de origem de riscos, portanto, esforços são empreendidos para resolvê-los o mais rápido possível. 	Diretrizes + <i>Scrum</i>
<p>GRI 3. As estratégias apropriadas para a gerência de riscos são definidas e implementadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para cada projeto, estratégias para prevenir, controlar e mitigar riscos são registradas no <i>eCompany Process</i>, seguindo orientações do plano de riscos. - Impedimentos são tratados logo quando identificados. - Requisitos são priorizados para diminuir a probabilidade de riscos relacionados a prazo. - Escopos são reduzidos, quando necessário. 	Diretrizes + <i>Scrum</i>
<p>GRI 4. Os riscos do projeto são identificados e documentados, incluindo seu contexto, condições e possíveis consequências para o projeto e as partes interessadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riscos identificados são registrados no <i>eCompany Process</i>. - Impedimentos são tratados diariamente, nas reuniões de <i>Daily Scrum</i>. - Impedimentos são registrados no quadro <i>Agile Radiator</i>, sendo assim, conhecido por todos os envolvidos do projeto. 	Diretrizes + <i>Scrum</i>
<p>GRI 5. Os riscos são priorizados, estimados e classificados de acordo com as categorias e os parâmetros definidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riscos identificados são priorizados pelo <i>Product Owner</i>, de acordo com critérios definidos no plano de gerenciamento de riscos. - Para cada projeto/<i>release</i>, os dados são registrados no <i>eCompany Process</i>, possibilitando uma análise de riscos por meio de um gráfico (impacto do risco x criticidade do risco). Os parâmetros são ajustados pelo <i>Product Owner</i>. 	Diretrizes + <i>Scrum</i>
<p>GRI 6. Planos para a mitigação de riscos são desenvolvidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planos para mitigação de riscos são mantidos, e nas reuniões de <i>Release Planning</i>, o <i>Product Owner</i> junto à equipe, define ações para mitigar/reduzir os riscos. Estas ações são registradas no plano através do sistema <i>eCompany Process</i>. 	Diretrizes + <i>Scrum</i>
<p>GRI 7. Os riscos são analisados, e a prioridade de aplicação dos recursos para o monitoramento desses riscos é determinada.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Como já mencionado, riscos são analisados nas reuniões de iteração diariamente. - Apropriações de horas são realizadas para agir sobre riscos. - Esforços empreendidos para agir sobre riscos, são registrados no <i>eCompany Process</i>. 	Diretrizes + <i>Scrum</i>
<p>GRI 8. Os riscos são avaliados e monitorados para determinar mudanças em sua situação e nos progressos das atividades para seu tratamento.</p>	

- Antes do início de cada *Sprint*, o *Product Owner* identifica os possíveis riscos e impedimentos, e ao fim, compara os riscos e impedimentos existentes, com os riscos apontados no planejado do *Product Owner*.
- Alterações realizadas em formulários de riscos no *eCompany Process*, evidencia o tratamento destes riscos.
- O *feedback* proporcionado através do dia a dia da equipe, ajuda a realimentar as previsões de risco realizadas pelo *Product Owner*.

Diretrizes + Scrum

GRI 9. Ações apropriadas são executadas para corrigir ou evitar o impacto do risco, baseadas na sua prioridade, probabilidade, consequência ou outros parâmetros definidos.

- De modo formal, o monitoramento de ações sobre riscos, se dá através de alterações realizadas no registro, ou de impedimentos contidos no *eCompany Process*.
 - Ajustes de escopo e priorização de requisitos são realizados para prevenir, controlar e mitigar riscos.
 - Questões abordadas em reuniões de *Retrospective Meeting*, proporcionam identificar a origem e consequência dos riscos, e desta forma, ajustes futuros são realizados.
-

Diretrizes + Scrum

ANEXO A- TELA DO SISTEMA DE GESTÃO UTILIZADO PELO NSI

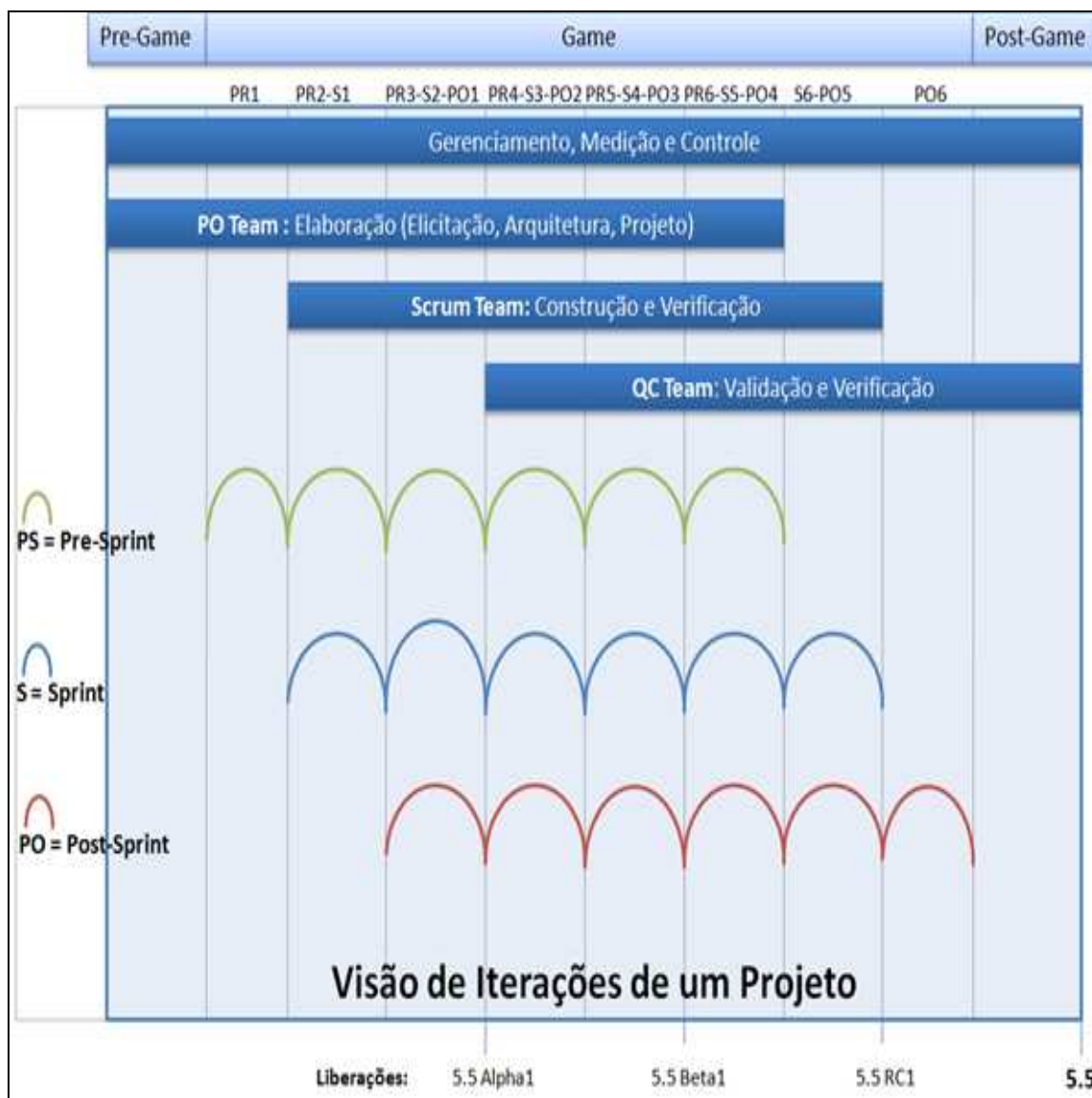
The screenshot displays the NSI system management interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'PÁGINA INICIAL', 'MINHA PÁGINA', 'PROJETOS', and 'AJUDA'. On the right side of the navigation bar, there are links for 'MINHA CONTA' and 'SAIR'. Below the navigation bar, there is a search bar and a dropdown menu for 'Biblioteca Digital'. The main content area is titled 'Planejamento' and shows a list of projects for the year 2012. The list includes:

- + Expandir tudo
- Recolher tudo
- + 1 CP_REF: Refatorar Biblioteca Digital da EPCT - Fábio - (06/02/2012 - 12/03/2012)
- + 2 CP_PRC: Gerenciamento de Projeto - Rogério - (07/02/2012 - 15/02/2012)
- + 3 CP_MNT: Manutenção e Melhoria da versão da Biblioteca Digital em produção - Fábio - (01/02/2012 - 06/03/2012)
- 4 CP_CDD: Desenvolver o Centro de Documentação Digital - Fernando -
- 5 CP_REF: Serviços - Luiz Gustavo -

At the bottom of the list, there is a 'Voltar' link. On the right side of the main content area, there are links for 'Tutorial' and 'Legenda', and a section for 'Resumo do andamento do planejamento' with an 'Exportar para PDF' link. On the left side of the main content area, there is a sidebar with a menu of options: 'Visão geral', 'Tutorial', 'Planejamento', 'Consultar Tarefas', 'Formulários', 'Calendário', 'Notícias', 'Documentos', 'Sobre o Projeto', 'Arquivos', 'Repositório', 'Requisições', and 'Avaliações'.

Fonte: PROJETO BD-EPCT, 2012.

ANEXO B- CICLO DE VIDAS DE PROJETOS DA DIRETORIA DE TECNOLOGIA DA POWERLOGIC



Fonte: POWERLOGIC, 2012a.

ANEXO C- SISTEMA DE GERENCIAMENTO UTILIZADO PELO PELA DIRETORIA DE TECNOLOGIA DA POWERLOGIC

The screenshot displays the eCompany Project Management System interface. The top navigation bar includes 'Meus acompanhamentos' and 'Process'. Below this, there are menu options for 'Definição', 'Planejamento', 'Apontamento', 'Consultas', 'Apoio', and 'Área de TI'. A toolbar contains various icons for actions like 'Entrada orçada/Realizada', 'Clonar', 'F7-Novo', 'Vis. Documento', 'F12-Gravar', 'Excluir', and 'F8-Abrir'. The left sidebar shows a tree view of project categories: 'eCompany Suite', 'eCompany Developer Suite', 'eCompany Security', and 'Informações do Portal'. The main content area is divided into several sections:

- Project Overview:** Includes tabs for 'Projeto (Release)', 'Recursos', 'Desdobramentos', 'Urls...', 'Histórico...', 'Riscos...', 'Pendências...', 'Plano do Projeto...', and 'Segurança'. Below these are 'Vinculados', 'Rastreabilidade', 'Apropriações...', and 'Auditoria'.
- Origem: 'Produto (Sistema) ou Família':** A table with columns: Cód., Tipo, Nome Produto (Sistema) ou Família, and Trocar filiação. It shows a single entry with Cód. 70529, Tipo Família, and Nome eCompany Suite.
- Registro de Projeto (Release):** A table with columns: Cód., Autor/Requerente, Status, Ordem, and Situação andamento. It shows one entry with Cód. 91442, Autor Paulo César Alvim Ot..., Status Ok/Completo, and Situação Finalizado.
- Nome/Release Vision:** A text area containing 'eCompany Suite 6.0' and a detailed 'Release Goal' description.
- Centro de Custo:** A field with value '1' and 'Powerlogic Consultoria'.
- Avaliação:** A dropdown menu set to 'Não realizada'.
- Sincronia CASE:** Two input fields with values '22707' and '3665'.
- Previsão / Estimativa:** A section at the bottom, currently empty.

Fonte: Cedida pela Powerlogic ao pesquisador.

ANEXO D- QUADRO KANBAN/AGILE RADIATORS DA DIRETORIA DE TECNOLOGIA DA POWERLOGIC



Fonte: Fábrica de software da Powerlogic, cedida ao autor.

ANEXO E- TERMOS DE COOPERAÇÃO E DECLARAÇÃO DE PESQUISA NOS AMBIENTES ESTUDADOS



LEPROD
Laboratório de Engenharia de Produção

Campos dos Goytacazes, ___ de _____ 2012.

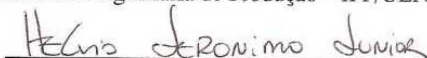
TERMO DE COOPERAÇÃO E DECLARAÇÃO DE PESQUISA

Este termo celebra a cooperação entre o Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Informação do Instituto Federal Fluminense – Campus Centro, dirigido pelo Rogério Atem de Carvalho (IFF e LEPROD/UENF) e, o mestrando HELVIO JERONIMO JUNIOR para a realização de uma pesquisa de mestrado que visa verificar a aderência de um modelo de produção enxuta de software em relação ao modelo de maturidade MPS.BR. A cooperação deste núcleo de pesquisa será caracterizada pela participação do mesmo como “ambiente estudado” fazendo parte do estudo de caso desta pesquisa. Esta poderá resultar na publicação de artigos científicos e havendo interesses entre as partes outras pesquisas poderão ser realizadas.



Rogério Atem de Carvalho

Doutor em Engenharia de Produção – IFF/UENF



Helvio Jeronimo Junior

Mestrando em Engenharia de Produção - UENF



LEPROD
Laboratório de Engenharia de Produção

Campos dos Goytacazes, 17 de Setembro de 2012.

TERMO DE COOPERAÇÃO E DECLARAÇÃO DE PESQUISA

Este termo celebra a cooperação entre a Diretoria de Tecnologia da empresa Powerlogic Consultoria e Sistemas, dirigida por Paulo Alvim, o Professor Rogério Atem de Carvalho (IFF e LEPROD/UENF) e o mestrando HELVIO JERONIMO JUNIOR para a realização de uma pesquisa de mestrado que visa verificar a aderência de um modelo de produção enxuta de software em relação ao modelo de maturidade MPS.BR. A cooperação da empresa será caracterizada pela participação da mesma como “ambiente estudado” fazendo parte do estudo de caso desta pesquisa. Esta poderá resultar na publicação de artigos científicos e havendo interesses entre as partes outras pesquisas poderão ser realizadas.

Rogério Atem de Carvalho

Doutor em Engenharia de Produção – IFF/UENF

Helvio Jeronimo Junior

Mestrando em Engenharia de Produção - UENF

Paulo Alvim

Diretor Executivo da Diretoria de Tecnologia

ANEXO F- COMPROVANTE DE CERTIFICAÇÃO MPS.BR DA POWERLOGIC



Avaliação de Processos de Software

A Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro - SOFTEX declara que possui armazenado o resultado da avaliação de processos de software da **Powerlogic Consultoria e Sistemas S/A**, CNPJ 00.387.113/0001-91, concluída em 10 de março de 2010, na unidade organizacional Área de Produtos, em Belo Horizonte-MG, sob o patrocínio de Paulo César Alvim Ottoni – Diretor de Tecnologia. Esta avaliação tem prazo de validade até 09 de março de 2013.

A avaliação foi conduzida pela avaliadora Líder Sheila Reinehr, da Instituição Avaliadora (IA) QualityFocus - Consultoria e Serviços em Tecnologia da Informação Ltda, CNPJ 03.827.794/0001-50. Com base no método de avaliação MA-MPS (Guia de Avaliação:2009), a equipe de avaliação concluiu que a organização atendeu aos requisitos de processos e capacidade do modelo de referência MR-MPS (Guia Geral do MPS.BR – versão 1.2) do nível **C – Definido**.

Campinas-SP, 10 de março de 2010.

José Antonio Antonioni
Diretor de Qualidade e Competitividade

Arnaldo Bacha de Almeida
Vice Presidente Executivo