

Universidade de Brasília - UnB
Faculdade UnB Gama - FGA
Curso de Engenharia de Software

Uso do Kanban no Tratamento de Demandas de Manutenção de Software: Uma Pesquisa-Ação em um Órgão Público Federal Brasileiro

Autora: Ana Paula Vargas de Noronha
Orientador: Elaine Venson

Brasília, DF

2015



Ana Paula Vargas de Noronha

**Uso do Kanban no Tratamento de Demandas de
Manutenção de Software: Uma Pesquisa-Ação em um
Órgão Público Federal Brasileiro**

Monografia submetida ao curso de graduação em Engenharia de Software da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Software.

Universidade de Brasília – UnB
Faculdade do Gama - FGA

Orientador: Msc. Elaine Venson

Brasília, DF
2015

CIP – Catalogação Internacional da Publicação

Noronha, Ana Paula Vargas de.

Uso do Kanban no Tratamento de Demandas de Manutenção de Software: Uma Pesquisa-Ação em um Órgão Público Federal Brasileiro / Ana Paula Vargas de Noronha. Brasília: UnB, 2015. 135 p.: il.; 29,5 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília
Faculdade do Gama, Brasília, 2015. Orientação: Elaine Venson.

1. Manutenção de Software. 2. Kanban. 3. Contratação de Fábrica de Software. 4. Pesquisa-Ação. 5. Avaliação de Processo I. Venson, Elaine. II. Uso do Kanban no Tratamento de Demandas de Manutenção de Software: Uma Pesquisa-Ação em um Órgão Público Federal Brasileiro.

CDU Classificação



USO DO KANBAN NO TRATAMENTO DE DEMANDAS DE MANUTENÇÃO DE SOFTWARE: UMA PESQUISA-AÇÃO EM UM ÓRGÃO PÚBLICO FEDERAL BRASILEIRO

Ana Paula Vargas de Noronha

Monografia submetida como requisito para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Software da Faculdade UnB Gama - FGA, da Universidade de Brasília, em 02/12/2015 apresentada e aprovada pela banca examinadora abaixo assinada:

Prof. Msc.: Elaine Venson, UnB/ FGA
Orientador

Prof. Dr.^a Rejane Maria da Costa Figueiredo
Membro Convidado

Prof. Dr.: Luiz Carlos Miyadaira Ribeiro
Membro Convidado

Brasília, DF

2015

*Dedico este trabalho ao meu avô, Inaldo, um homem bom,
trabalhador, íntegro e extremamente carinhoso, que sempre será
lembrado e um exemplo a ser seguido em toda a minha vida.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à minha orientadora, professora Elaine Venson, pelos ensinamentos e contribuições sempre relevantes que resultaram em diversas melhorias no conteúdo deste trabalho.

Agradeço também à minha família, por ter me apoiado e orientado a ser uma pessoa dedicada em tudo que faço. Não poderia deixar de destacar a minha mãe, Ana Lúcia, pela paciência e ajuda ao longo de toda a execução deste trabalho e o meu pai, Roberto, pelo incentivo na escolha deste curso por ser um profissional competente da área.

Agradeço a minha amiga e colega de projeto, Thatiany, pela colaboração e companheirismo na conclusão deste estudo, sempre me animando e me estimulando a realizar um trabalho de qualidade.

Agradeço também aos meus colegas de curso, especialmente a Laura, o Arthur, o Levino, o Matheus, o Augusto e o Leonardo, que, mesmo nos momentos mais difíceis, sempre me motivaram e contribuíram para a minha formação.

Agradeço ao meu namorado, José Eduardo, pela compreensão, companheirismo e carinho, e por sempre ter torcido pelo meu sucesso.

Por último, agradeço aos profissionais das duas instituições em que estagiei durante a minha graduação, TCU e UnB. Foram experiências gratificantes que colaboraram para colocar em prática o conhecimento que adquiri em sala de aula.

Muito obrigado.

“Suba o primeiro degrau com fé. Não é necessário que você veja toda a escada. Apenas de o primeiro passo.”

(Martin Luther King)

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	V
SUMÁRIO	VII
LISTA DE FIGURAS.....	X
LISTA DE TABELAS.....	XII
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	XIII
RESUMO.....	XIV
ABSTRACT	XV
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	16
1.1 Contexto	17
1.2 Problema	19
1.3 Objetivos	19
1.4 Metodologia	19
1.5 Organização do Trabalho	21
CAPÍTULO 2 – CONTRATAÇÃO DE TI NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA FEDERAL	23
2.1 Considerações Iniciais do Capítulo	24
2.2 Importância na Contratação de TI pelo Setor Público	24
2.3 Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP).....	24
2.4 Instrução Normativa Nº 4 e o Modelo de Contratação de Soluções de TI (MCTI)	25
2.5 Outros Modelos De Contratação	27
2.6 Considerações Finais.....	28
CAPÍTULO 3 – MANUTENÇÃO DE SOFTWARE	29
3.1 Considerações Iniciais	30
3.2 Definições	30
3.3 Categorização	31
3.4 Processo de Manutenção de Software	32
3.5 Problemas	35
3.6 Custo.....	36

3.7 Considerações Finais	38
CAPÍTULO 4 – KANBAN.....	39
4.1 Considerações Iniciais do Capítulo.....	40
4.2 Origem.....	40
4.3 Definições	41
4.4 Funcionamento	41
4.5 Princípios	42
4.6 Estudos de Caso	46
4.7 Considerações Finais.....	50
CAPÍTULO 5 – MATERIAIS E MÉTODOS.....	51
5.1 Considerações Iniciais.....	52
5.2 Contexto	52
5.3 Pesquisa-Ação	53
5.3.1 Diagnóstico	56
5.3.1.1 Diagnóstico a Partir da Documentação	56
5.3.1.2 Diagnóstico a Partir das Entrevistas	59
5.3.1.3 Diagnóstico a Partir dos Questionários	62
5.3.4 Considerações Finais.....	65
CAPÍTULO 6 – AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE GESTÃO DE DEMANDAS DE MANUTENÇÃO.....	66
6.1 Considerações Iniciais.....	67
6.2 Ciclo 1	67
6.2.1 Planejamento	67
6.2.2 Ação	68
6.2.2.1 Critérios de Seleção do Projeto-Piloto	68
6.2.2.2 Métricas para o Acompanhamento e Avaliação do Processo	69
6.2.2.3 Seleção da Ferramenta Kanban para Execução do Projeto-Piloto	71
6.2.2.4 Apresentação e Refinamento do Processo.....	72
6.2.3 Avaliação.....	77
6.3 Ciclo 2	78
6.3.1 Planejamento	79

6.3.2 Ação	79
6.3.2.1 Seleção do Projeto-Piloto	79
6.3.2.2 Apresentação da Proposta Aprimorada do Processo	80
6.3.2.3 Realização do Treinamento	83
6.3.2.4 Execução do Projeto-Piloto	84
6.3.3 Avaliação.....	85
6.4 Ciclo 3	92
6.4.1 Planejamento	92
6.4.2 Ação	93
6.4.2.1 Apresentação da Proposta Aprimorada do Processo	93
6.4.2.2 Realização do Treinamento	98
6.4.2.1 Execução do Projeto-Piloto	98
6.4.3 Avaliação.....	101
6.5 Considerações Finais.....	109
CAPÍTULO 7 – CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....	110
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
APÊNDICES	118
Apêndice A – Questionário aplicado no Diagnóstico	119
Apêndice B – Resultados do Questionário aplicado no Diagnóstico	121
Apêndice C – Questionário aplicado no Ciclo 2 e no Ciclo 3	124
Apêndice D – Resultados do Questionário aplicado no Ciclo 2.....	126
Apêndice E – Políticas Kanban Adotadas no Processo	129
Apêndice F – Resultados do Questionário aplicado no Ciclo 3	132

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: ETAPAS DA PESQUISA-AÇÃO. FONTE: (MELLO ET AL., 2012, ADAPTADO).....	21
FIGURA 2: ESTRUTURA DA IN 4/2014. FONTE: (BRASIL, 2014A)	26
FIGURA 3: MODELO DE CONTRATAÇÃO DE TI. FONTE: (BRASIL, 2014A).....	26
FIGURA 4: PROCESSO DE MANUTENÇÃO DE SOFTWARE. FONTE: (YONGCHANG, 2011).....	32
FIGURA 5: PROCESSO DE MANUTENÇÃO DE SOFTWARE DA ISO/IEC 14764. FONTE: (ISO/IEC 14764, 2006, ADAPTADO)	34
FIGURA 6: CUSTO RELATIVO À CORREÇÃO DE ERROS NO CICLO DE VIDA DO SOFTWARE. FONTE: (GRUBB; TAKANG, 2003)	37
FIGURA 7: QUADRO KANBAN. FONTE: (BOEG, 2011, TRADUZIDO)	43
FIGURA 8: EXEMPLO DE GRÁFICO DE FLUXO CUMULATIVO. FONTE: (BOEG, 2011, TRADUZIDO)	44
FIGURA 9: ESBOÇO DO QUADRO KANBAN. FONTE: (BRASIL, 2015A)	49
FIGURA 10: QUADRO KANBAN REPRODUZIDO À MÃO. FONTE: (BRASIL, 2015B)	49
FIGURA 11: ÁREAS DE ATUAÇÃO DAS EMPRESAS CONTRATADAS PELA CGTI. FONTE: AUTORA	52
FIGURA 12: ETAPAS DA PESQUISA-AÇÃO EXECUTADAS NESTE TRABALHO. FONTE: AUTORA	53
FIGURA 13: PROCESSO ATUAL DE MANUTENÇÃO MAPEADO PELA EQUIPE DA UNB	60
FIGURA 14: COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA DO QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO DO PROCESSO VIGENTE	63
FIGURA 15: RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO DO PROCESSO VIGENTE (Q3, Q4, Q5 E Q6).....	64
FIGURA 16: CARACTERÍSTICAS IDEIAS DE UM PROJETO PILOTO. FONTE: (COHN, 2010, TRADUZIDO)	69
FIGURA 17: LOGO DA FERRAMENTA KANBAN ESCOLHIDA	72
FIGURA 18: PROCESSO DE MANUTENÇÃO PROPOSTO REFINADO - CICLO 1	75
FIGURA 19: ESBOÇO DO QUADRO KANBAN – CICLO 1.....	77
FIGURA 20: PROCESSO DE MANUTENÇÃO PROPOSTO - CICLO 2	81
FIGURA 21: TIPOS DE STATUS DAS DEMANDAS – CICLO 2	82
FIGURA 22: RECORTE DO QUADRO KANBAN ELABORADO NA FERRAMENTA TRELLÓ – CICLO 2	83
FIGURA 23: RETRATO DAS DEMANDAS CADASTRADAS NO CICLO 2	84
FIGURA 24: COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA Q1 – PROCESSO VIGENTE X NOVO PROCESSO.....	86
FIGURA 25: RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO DO NOVO PROCESSO – CICLO 2 (Q4, Q5 E Q6)	86
FIGURA 26: CFD – DEMANDAS EVOLUTIVAS – CICLO 2	89
FIGURA 27: CFD – DEMANDAS CORRETIVAS – CICLO 2	90
FIGURA 28: PROCESSO DE MANUTENÇÃO PROPOSTO - CICLO 3	96
FIGURA 29: RECORTE DO QUADRO KANBAN APRESENTADO NO DIA 29/10 – CICLO 3	97
FIGURA 30: TIPOS DE STATUS DAS DEMANDAS – CICLO 3	97
FIGURA 31: RETRATO DAS DEMANDAS CADASTRADAS NO CICLO 3	99
FIGURA 32: RETRATO GERAL DAS DEMANDAS CADASTRADAS – DIA 13/11	100
FIGURA 33: COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA Q1 – PROCESSO VIGENTE X PROCESSO (CICLO 2) X PROCESSO (CICLO 3)	101
FIGURA 34: RESULTADOS DAS QUESTÕES Q4, Q5 E Q6 – PROCESSO VIGENTE X PROCESSO (CICLO 2) X PROCESSO (CICLO 3)	103
FIGURA 35: RESULTADOS DA Q11 – PROCESSO (CICLO 2) X PROCESSO (CICLO 3).....	104

FIGURA 36: CFD – DEMANDAS EVOLUTIVAS – CICLO 3	107
FIGURA 37: CFD – DEMANDAS CORRETIVAS – CICLO 3	107

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: ATIVIDADES DO DIAGNÓSTICO	54
TABELA 2: ATIVIDADES DO CICLO 1 DA PESQUISA-AÇÃO	54
TABELA 3: ATIVIDADES DO CICLO 2 DA PESQUISA-AÇÃO	55
TABELA 4: ATIVIDADES DO CICLO 3 DA PESQUISA-AÇÃO	56
TABELA 5: ANÁLISE SWOT DA CGTI. FONTE (BRASIL, 2014D, ADAPTADO)	57
TABELA 6: MAPEAMENTO ENTRE AS QUESTÕES DO QUESTIONÁRIO E OS PROBLEMAS IDENTIFICADOS	63
TABELA 7: PLANO DE AÇÃO - CICLO 1	68
TABELA 8: SOLUÇÕES PARA OS PROBLEMAS DO PROCESSO ATUAL DE MANUTENÇÃO	73
TABELA 9: ATIVIDADES E PAPÉIS DO PROCESSO REFINADO - CICLO 1	76
TABELA 10: PLANO DE AÇÃO - CICLO 2	79
TABELA 11: DEMANDAS CADASTRADAS NO CICLO 2.....	84
TABELA 12: PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DETECTADOS PELA EQUIPE DA UNB – CICLO 2	88
TABELA 13: LEAD TIME E CYCLE TIME – CICLO 2	91
TABELA 14: ÍNDICE DE DEMANDAS RE INCIDENTES – CICLO 2	92
TABELA 15: PLANO DE AÇÃO - CICLO 3	93
TABELA 16 SOLUÇÕES PARA OS PROBLEMAS IDENTIFICADOS NA AVALIAÇÃO DO CICLO 2 – CICLO 3	94
TABELA 17: DEMANDAS CADASTRADAS NO CICLO 3.....	99
TABELA 18: PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DETECTADOS PELA EQUIPE DA UNB – CICLO 3	106
TABELA 19: LEAD TIME E CYCLE TIME – CICLO 3	108
TABELA 20: ÍNDICE DE DEMANDAS RE INCIDENTES – CICLO 3	109

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CGTI	Coordenação Geral de Tecnologia da Informação
DFC	Diagrama de Fluxo Cumulativo
IN 4	Instrução Normativa Nº 4
MCTI	Modelo de Contratação de Soluções de TI
PCSTI	Processo de Contratação de Serviços de TI
PDTI	Plano Diretor de Tecnologia da Informação
PETI	Plano Estratégico de Tecnologia da Informação
SISP	Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação
SLTI	Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação
TCU	Tribunal de Contas da União
TI	Tecnologia da Informação
UnB	Universidade de Brasília
WIP	<i>Work in Progress</i>

RESUMO

Equipes de manutenção de software recebem solicitações imprevisíveis que, muitas vezes, devem ser tratadas com urgência. Essas demandas podem ser correções de *bugs* ou até mesmo a inserção de novas funcionalidades. A falta de compreensão de todas as ações que envolvem o processo de manutenção de software leva, frequentemente, a uma percepção de que ele é caro e ineficiente, mas estudos comprovam que esta etapa do ciclo de vida do software acrescenta valor para as instituições. Para atender demandas de manutenção é necessária a definição de um processo eficiente que busque a produtividade e a satisfação do cliente. Uma metodologia que já provou trazer bons resultados na área de manutenção e que permite a otimização de processos é o *Kanban*, abordagem utilizada para fazer melhorias incrementais e evolutivas em fluxos de trabalho, buscando qualidade, aumento da produtividade e menor tempo de espera. Neste contexto, e considerando o Termo de Cooperação entre a Universidade de Brasília e um Ministério do Governo Federal, um grupo de alunos e professores propôs um processo de gestão de demandas de manutenção para este órgão, empregando essa metodologia. Com a aprovação deste processo, iniciou-se a avaliação de sua eficiência antes de sua implantação definitiva, o que caracteriza o foco principal deste trabalho. O principal procedimento técnico escolhido para esta avaliação foi a Pesquisa-Ação, comumente utilizada na resolução de problemas coletivos, envolvendo pesquisadores e participantes de modo cooperativo. A primeira etapa desta metodologia, o Diagnóstico, foi realizada somente uma vez para identificar os problemas do processo vigente, enquanto que as três últimas etapas, o Planejamento, a Ação e a Avaliação, ocorreram três vezes, permitindo a aplicação de melhorias no processo de manutenção de software do órgão tratado neste trabalho.

Palavras-chave: Manutenção de Software; *Kanban*; Contratação de Fábrica de Software; Pesquisa-Ação; Avaliação de Processo.

ABSTRACT

Software maintenance teams receive unpredictable requests that often must be treated urgently. These demands can be bug fixes or even the inclusion of new features. The lack of understanding of all actions involving software maintenance process often leads to a perception that it is expensive and inefficient, but studies show that this phase of the software lifecycle adds value to the institutions. To solve maintenance demands, it is necessary to define an efficient process that promotes productivity and customer satisfaction. A methodology that has proven bring good results in the maintenance area and allows processes optimizations is the Kanban approach used to make incremental and evolutionary improvements in workflows, seeking quality, increased productivity and less waiting time. In this context, and considering the cooperation agreement between the University of Brasilia and a Ministry of the Federal Government, a group of students and teachers proposed a process to manage maintenance demands for the organization, using this methodology. With the approval of this process, started the evaluation of its effectiveness before its final deployment, which represents the main focus of this work. The main technical procedure chosen for this evaluation was the Action Research, commonly used in solving collective problems, involving researchers and participants in cooperative mode. The first stage of this methodology, diagnostics, was only performed once to identify problems of the current process, while the last three stages, Planning, Action and Evaluation, occurred three times, allowing the application of improvements in process software maintenance of the organization treated in this work.

Keywords: *Software Maintenance; Kanban; Software Factory Outsourcing; Action Research; Process Evaluation.*

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO

Softwares devem ser constantemente adaptados para atender as necessidades de seus usuários. Mesmo após a sua entrega, qualquer aplicação deve ser mantida continuamente para não se tornar obsoleta (PRESSMAN, 2006).

O processo caracterizado pela realização de modificações em um sistema, depois que ele foi colocado em uso, é chamado de Manutenção de Software (ISO/IEC, 2006) (BENNETT; XU, 2003). De acordo com a ISO/IEC 14765 (2006), ele deve conter as atividades e tarefas necessárias para modificar um produto de software existente, preservando sua integridade.

O processo de manutenção de software deve ser definido e compreendido pelos envolvidos, ou seja, é necessário que suas etapas sejam estabelecidas e difundidas em toda a organização desde a identificação de uma demanda até a sua resolução e liberação para o cliente (APRIL, 2010). Para propor esse tipo de processo, devem ser considerados quatro importantes fatores que influenciam diretamente na manutenção de software: o time de desenvolvimento, as ações de gerenciamento, o código e o usuário final (BHATT; SHIROFF; MISRA, 2004).

O time de desenvolvimento deve estar motivado e não focar apenas no aspecto técnico da manutenção de software, se concentrando nas necessidades de negócio do cliente. As atitudes envolvidas no gerenciamento devem considerar o ambiente instável, onde a pressão para que ocorra a solução de demandas urgentes é usual. A qualidade do código influencia diretamente no esforço e eficiência da manutenção realizada. Finalmente, o usuário final deve estar diretamente envolvido no projeto de manutenção, para que o trabalho realizado corresponda integralmente ao solicitado (BHATT; SHIROFF; MISRA, 2004).

Considerando os fatores citados acima e levando em conta que cada um deles apresenta características e perfis distintos, um processo de manutenção de software adequado necessita se adaptar a essas particularidades. Ele deve possuir resistência mínima a mudanças e, ao mesmo tempo, buscar a produtividade e a satisfação do cliente.

Um framework que apresenta esse conjunto de singularidades e permite a otimização de processos em diferentes contextos é o *Kanban* (OHNO, 1997). Ele surgiu no final dos anos 40 com o intuito de controlar o Sistema Toyota de Produção, limitando a manufatura a partir da

demandas e determinando que a realização de um novo trabalho ficasse condicionada à disponibilidade para a sua execução (ANDERSON, 2010).

O *Kanban* começou a ter grande adesão na indústria de software em 2007, depois da divulgação dos resultados obtidos em desenvolvimento de aplicações em duas grandes conferências do ramo. A possibilidade de uma equipe visualizar o trabalho em progresso, se auto-organizar e, ainda, moldar seu fluxo de trabalho de acordo com um ambiente específico, despertou o interesse da comunidade (ANDERSON, 2010).

Tendo em vista que a adoção da abordagem *Kanban* nas áreas de manutenção e operação de sistemas provou trazer bons resultados (BOEG, 2011), um grupo de alunos e professores da Universidade de Brasília (UnB) propôs um processo de gestão de demandas de manutenção para um órgão público, utilizando essa metodologia.

Esse projeto surgiu de um Termo de Cooperação entre a UnB e um Ministério do Governo Federal, intitulado neste trabalho como Ministério X. Este órgão recorre à terceirização de serviços de TI, prática que tem se tornado comum nas empresas (ALARANTA; JARVENPAA, 2010) e na Administração Pública Federal. Medidas que dizem respeito às diretrizes para essas contratações vêm sendo implementadas pelo Governo Federal (CRUZ; ANDRADE; FIGUEIREDO, 2011), dentre elas a edição da Instrução Normativa 04 e do Guia Prático para Contratação de Soluções de TI (BRASIL, 2014a).

Neste contexto e, com a aprovação do processo proposto pelo grupo da UnB, iniciou-se a avaliação para comprovar a sua eficiência, o que caracteriza o foco principal deste trabalho. Essa avaliação foi precedida de um diagnóstico para identificar os problemas do processo vigente, e de um planejamento visando à definição do projeto-piloto, dos participantes e da ferramenta *Kanban* a ser utilizada. Com o estabelecimento de todas as tarefas preparatórias para a execução contínua do processo, os testes começaram a ser realizados em três ciclos, possibilitando a aplicação de refinamentos.

Portanto, o presente trabalho pretende avaliar um processo de gestão de demandas de manutenção de software, empregando o *Kanban* na área de TI do Ministério X, com a finalidade de otimizar este serviço.

1.2 PROBLEMA

Visando aprimorar os serviços de TI executados atualmente no Ministério X, um processo de gestão de demandas de manutenção de software foi proposto no órgão, com o uso da abordagem *Kanban*. Entretanto, para comprovar sua eficiência, decidiu-se fazer sua avaliação, o que vai ao encontro da afirmação de Wohlin et al. (2012) de que propostas de melhoria de processo devem ser avaliadas antes de serem implantadas de forma definitiva. Desse modo, a questão de pesquisa do presente trabalho é:

Como avaliar um processo de gestão de demandas de manutenção de software que utiliza o framework Kanban no contexto de um órgão público federal brasileiro buscando o seu aprimoramento?

1.3 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho foi apoiar a definição de como avaliar um processo de gestão de demandas de manutenção de software no contexto de um órgão público federal brasileiro, utilizando a abordagem *Kanban*.

Foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Realizar o diagnóstico da situação do Ministério X;
- Planejar a ação a ser aplicada para avaliar o processo de manutenção;
- Acompanhar a execução do processo de manutenção proposto;
- Coletar dados e apresentar a análise;
- Identificar possíveis focos de melhoria no processo;
- Relatar os resultados obtidos.

1.4 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa deste trabalho foi classificada quanto à natureza, à abordagem e ao procedimento técnico. A natureza pode ser identificada como aplicada, por ter como objetivo a geração de conhecimentos dirigidos à solução de problemas específicos. A abordagem se caracteriza por uma combinação de métodos qualitativos e quantitativos. A abordagem qualitativa envolve a interpretação e compreensão em profundidade de um contexto a partir da formulação de um problema, da identificação de informações relevantes, da coleta de dados e de sua análise. O uso de estatísticas e de questionários aplicados em

entrevistas, para análise e coleta de informações, além de medições para averiguar a melhoria do processo, são características da abordagem quantitativa presente nesta pesquisa (MORESI, 2003) (GIL, 2008).

Os seguintes procedimentos técnicos foram selecionados para a realização deste trabalho:

- **Pesquisa Bibliográfica:** É desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos (GIL, 2008). Foi realizada por meio de consultas em bases de dados científicas sobre os temas principais referentes ao trabalho (Contratação de TI na Administração Pública Federal, Manutenção de Software e *Kanban*), permitindo, assim, a construção do referencial teórico e da proposta desse estudo.
- **Pesquisa Documental:** É realizada a partir de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa (GIL, 2008). Ela foi procedida por meio de documentos publicados por organizações públicas com o objetivo de compreender o contexto de contratação de TI e o cenário de manutenção vivenciado pelo órgão estudado neste trabalho.
- **Pesquisa-Ação:** É desempenhada em estreita relação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, o qual pesquisadores e participantes estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 2009). Ela foi escolhida para ser utilizada no trabalho, pois contribui para a aplicação de conhecimentos em um contexto real e apresenta características de diagnóstico e auditoria.

O último procedimento técnico citado, a Pesquisa-Ação, deve se basear em um compromisso compartilhado de realização da pesquisa e permitir que todos os envolvidos participem ativamente do modo que desejarem (TRIPP, 2005). De acordo com Mello et al. (2012), ela pode ser divida em quatro fases principais: Diagnóstico, Planejamento, Ação e Avaliação.

A primeira delas, o Diagnóstico da Situação, compreende a identificação dos problemas e das necessidades dos envolvidos. Na fase seguinte, o Planejamento, todas as atividades para a realização da mudança, juntamente com seus prazos, são estabelecidos e um Plano de Ação

é elaborado. A próxima fase, a Ação, engloba a definição de objetivos, a apresentação de propostas e a implementação de ações-piloto. A última fase é a de Avaliação, onde os resultados das atividades realizadas e suas consequências são verificados e são extraídos possíveis ensinamentos que poderão ser utilizados futuramente (MELLO, 2012). Na Figura 1 podem ser visualizadas as fases descritas.

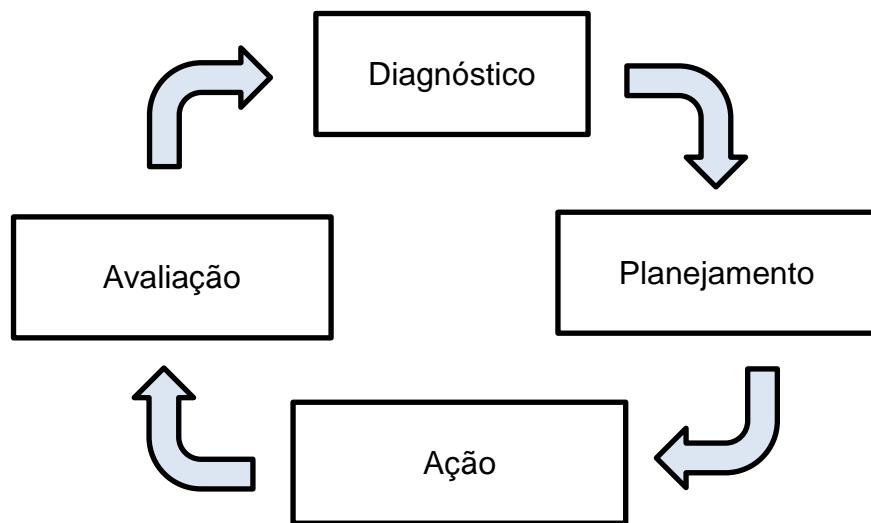


Figura 1: Etapas da Pesquisa-Ação. Fonte: (MELLO et al., 2012, adaptado)

A pesquisa-ação é um método adequado ao cenário do trabalho, pois é realizada dentro de um contexto organizacional visando à solução de um problema prático, por meio da colaboração entre pesquisador e cliente.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está organizado em cinco capítulos, incluindo o introdutório, que comprehende o contexto, o problema, os objetivos e a metodologia utilizada.

O Capítulo 2 – *Contratação de TI na Administração Pública Federal* apresenta os conceitos e informações relativas à contratação de fábricas de software por organizações públicas, tais como modelos, normativos e a legislação pertinente.

O Capítulo 3 – *Manutenção de Software* contém definições, categorias e atividades relativas ao processo de manutenção de software, além de destacar a importância da realização desse serviço e os diversos problemas que o envolvem.

O Capítulo 4 – *Kanban* dispõe sobre a origem, os conceitos, o funcionamento e os princípios fundamentais que norteiam a metodologia *Kanban*, apresentando, ainda, o relato de dois estudos de caso nos quais a utilização da abordagem resultou em diversas vantagens.

O Capítulo 5 – *Materiais e Métodos* apresenta a caracterização do órgão no qual o conhecimento obtido foi aplicado e das empresas que prestam serviços a ele. Em seguida são descritas as etapas e atividades da Pesquisa-Ação executadas neste estudo e o detalhamento da primeira delas, o Diagnóstico.

O Capítulo 6 – *Avaliação do Processo de Gestão de Demandas de Manutenção* trata do relato dos três ciclos da Pesquisa-Ação realizados neste trabalho, evidenciando as melhorias obtidas.

O último capítulo contém as conclusões e os trabalhos futuros a serem implementados no órgão, de modo a dar continuidade ao aprimoramento do processo de manutenção de software.

**CAPÍTULO 2 – CONTRATAÇÃO DE TI NA ADMINISTRAÇÃO
PÚBLICA FEDERAL**

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS DO CAPÍTULO

Este capítulo trata da importância do processo de contratação de serviços de TI pela Administração Pública Federal, os órgãos envolvidos e as fases que o compõem, abordando modelos, normativos e a legislação pertinente.

2.2 IMPORTÂNCIA NA CONTRATAÇÃO DE TI PELO SETOR PÚBLICO

No Brasil, a contratação de serviços de desenvolvimento de software pela Administração Pública Federal vem ocorrendo cada vez mais, contribuindo para o fortalecimento e crescimento dessa atividade. O Decreto-Lei Nº 200 (BRASIL, 1967) estabelece que a administração deve recorrer, mediante contrato e sempre que possível, à execução indireta dos serviços que apoiem a sua área fim, atividade comumente conhecida como “terceirização de serviços”.

A contratação de TI tem se tornado uma prática comum nas empresas, podendo trazer algumas vantagens e desvantagens. A maior dependência do fornecedor, por exemplo, pode limitar o poder do cliente, colocando em risco sua flexibilidade estratégica, além de gerar elevação dos custos e redução da qualidade do serviço (ALARANTA; JARVENPAA, 2010). Por outro lado, o fornecedor tem a oportunidade de focar nas atividades empresariais para impulsionar o negócio e gerar valor para organizações (CRUZ; ANDRADE; FIGUEIREDO, 2011).

No âmbito da Administração Pública, a licitação, regida pela Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 (BRASIL, 1993), é o processo formal utilizado para selecionar, através de edital, a proposta mais vantajosa que atenda suas necessidades de bens e serviços (BRASIL, 2010).

2.3 SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO DOS RECURSOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (SISP)

O sistema responsável pela gestão dos serviços de TI, na esfera federal, é o Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP), criado em 1994 e atualizado em 2011, para organizar a operação, controle, supervisão e coordenação dos recursos de informação e informática dos órgãos públicos federais. Ele é responsável por promover a integração e a articulação entre os programas de governo, projetos e atividades,

bem como por definir políticas, diretrizes e normas para a gestão dos recursos de TI (BRASIL, 2014b).

O SISP integra mais de 210 órgãos do Executivo Federal, sendo a Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI) sua unidade central. Um dos principais objetivos desta Secretaria é normatizar, promover e coordenar ações junto aos órgãos do SISP quanto à gestão e governança de tecnologia da informação, gestão de pessoas e capacitação, e melhoria de processos de desenvolvimento de sistemas (BRASIL, 2012a).

Em 2008, a SLTI elaborou a Instrução Normativa 04 - IN 04/2008 (BRASIL, 2008), atualizada em 2014 para Instrução Normativa 04/2014 - IN 04/2014 (BRASIL, 2014c), que disciplina as contratações de Soluções de TI pelos órgãos e entidades integrantes do SISP.

A partir deste normativo, as contratações de TI passaram a ser cada vez mais vinculadas ao Planejamento Estratégico Institucional dos órgãos do Governo Federal. Além disso, elas devem estar alinhadas com o Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI), que é o instrumento de diagnóstico, planejamento e gestão dos recursos e processos de TI para atender às demandas de um órgão ou entidade em um determinado período.

2.4 INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 4 E O MODELO DE CONTRATAÇÃO DE SOLUÇÕES DE TI (MCTI)

A atual Instrução Normativa Nº 4 (BRASIL, 2014c) consolidou a revisão de um conjunto de boas práticas para contratação de Soluções de TI pelos órgãos integrantes do SISP do Poder Executivo Federal (BRASIL, 2014a). Ela estabelece que o processo de contratação de soluções de TI deve ser realizado nas três fases a seguir especificadas, definindo seus respectivos papéis e artefatos:

- Planejamento da Contratação: visa identificar a demanda da contratação, levando em conta os objetivos estratégicos e as necessidades corporativas da instituição, assim como seu alinhamento com o PDTI;
- Seleção do Fornecedor: visa analisar as sugestões feitas pela área de licitações e jurídica quando do recebimento do termo de referência ou projeto básico, cabendo à área de licitações conduzir todas as etapas dessa fase;

- Gerenciamento do Contrato: visa acompanhar e garantir a adequada prestação do serviço e o fornecimento dos bens que compõem a solução de TI durante todo o período de execução do contrato;

A IN 4 contém três capítulos, sendo contempladas no capítulo dois as três fases do processo de contratação de TI, conforme a Figura 2.

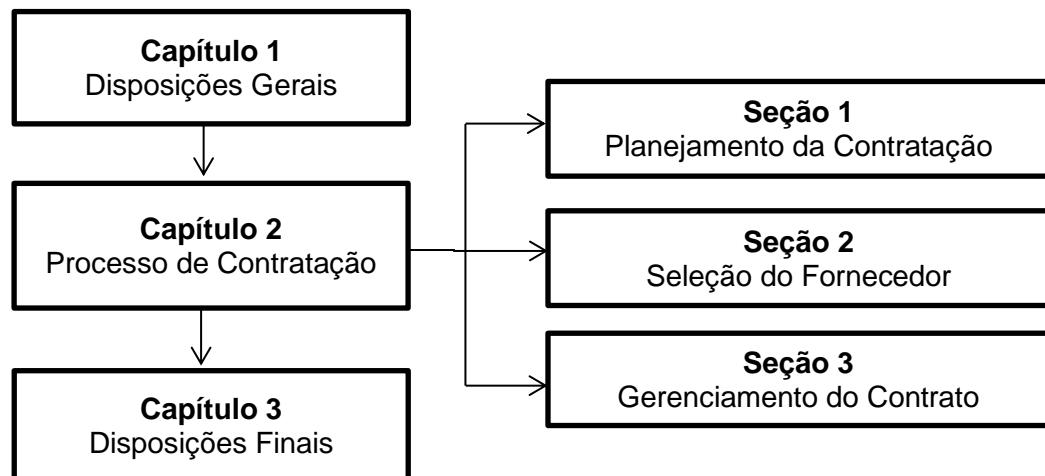


Figura 2: Estrutura da IN 4/2014. Fonte: (BRASIL, 2014a)

Como produto do processo de revisão da IN 04/2008, atualizado pela IN 04/2014, foi elaborado o Guia Prático para Contratação de Soluções de TI (BRASIL, 2014a), denominado Modelo de Contratação de Soluções de TI (MCTI). Neste modelo os processos, atividades, artefatos e atores de cada fase descrita pela norma são detalhados com vistas a apoiar os profissionais na concretização das contratações de serviços de TI. A Figura 3 representa o MCTI.

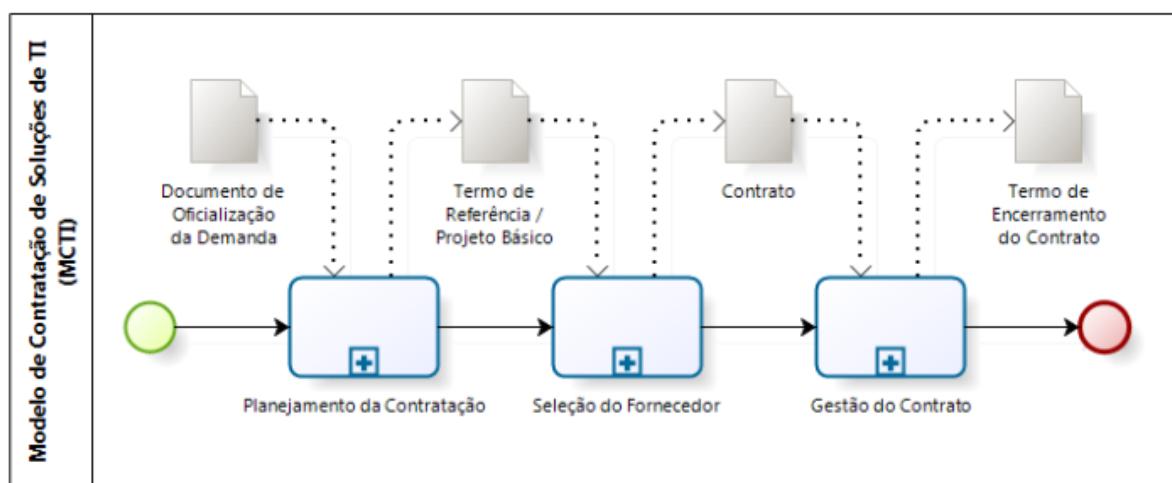


Figura 3: Modelo de Contratação de TI. Fonte: (BRASIL, 2014a)

A Figura 3 apresenta as três fases do processo e os respectivos artefatos que irão implicar no início e finalização de cada uma delas. A fase de Planejamento da Contratação só inicia com a elaboração do Documento de Oficialização da Demanda e possui quatro etapas: Instituição da Equipe de Planejamento da Contratação, Estudo Técnico Preliminar da Contratação, Análise de Riscos e Geração do Termo de Referência ou Projeto Básico, tendo esta última a obrigação de consolidar todas as principais informações obtidas anteriormente.

Após a aprovação do Termo de Referência, segue-se a fase de Seleção do Fornecedor, cuja responsabilidade é da Área de Licitações do órgão ou entidade que está conduzindo o processo de contratação, cabendo à Área de Tecnologia da Informação o apoio a alguns processos. O final desta fase ocorre com a elaboração do Contrato.

A Gestão do Contrato, última fase do MCTI, visa o acompanhamento e a garantia da adequada prestação dos serviços e do fornecimento de bens que compõem a Solução de TI durante todo o período de execução do contrato. O processo de encerramento do Contrato é formalizado pela assinatura do artefato Termo de Encerramento do Contrato, pelos representantes legais da Contratante e da Contratada.

2.5 OUTROS MODELOS DE CONTRATAÇÃO

Além da IN 4 e do MCTI, existem dois outros documentos sobre o tema que podem ser utilizados para apoiar os gestores de contratos no planejamento das contratações: o Processo de Contratação de Serviços de TI – PCSTI (CRUZ; ANDRADE; FIGUEIREDO, 2011) e o Guia de Boas Práticas, elaborado pelo Tribunal de Contas da União – TCU, (BRASIL, 2012b).

O PCSTI define o processo em termos de atores, atividades e tarefas, apresentando inclusive *templates* de seus artefatos propostos. Sua finalidade é dar suporte à contratação de serviços de TI que satisfaçam as necessidades de negócio da organização pública contratante, alinhada à sua estratégia e à legislação brasileira, seguindo os princípios de eficácia, efetividade, economicidade, legalidade e legitimidade dos projetos (CRUZ; ANDRADE; FIGUEIREDO, 2011).

Em 2012, O TCU lançou o Guia de Boas Práticas em contratação de soluções de Tecnologia da Informação (BRASIL, 2012b) com o objetivo de ajudar os gestores públicos a planejar as contratações de TI e evitar problemas já detectados. O guia apresenta

recomendações referentes ao planejamento das contratações, sob o ponto de vista do controle externo da Administração Pública Federal, baseadas na legislação, na jurisprudência e nas melhores práticas do mercado, incluindo sugestões de controles internos para tratar riscos relativos ao processo de contratação de soluções de TI.

2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foram apresentadas algumas das normas, modelos e guias que norteiam as contratações de serviços de TI, sendo os mais citados a Instrução Normativa N° 4 e o Guia Prático Para Contratação de Soluções de TI.

A IN 4 consolidou um conjunto de boas práticas para contratação de Soluções de TI pela Administração Pública Federal, chamado de Modelo de Contratação de Soluções de TI (MCTI). O Guia descreve os processos, atividades e artefatos do MCTI, com o objetivo de apoiar os profissionais na realização dessas contratações.

O conhecimento destes normativos e demais modelos é fundamental, já que a contratação de serviços de TI pelas organizações vem crescendo cada vez mais.

CAPÍTULO 3 – MANUTENÇÃO DE SOFTWARE

3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente capítulo apresenta conceitos relativos à manutenção de software, incluindo sua categorização, atividades decorrentes da sua implantação e os desafios que ela impõe. Nele é destacada a importância de que esta etapa seja bem planejada e executada de modo a atender as demandas dos usuários.

3.2 DEFINIÇÕES

Manutenção de Software, segundo a norma ISO/IEC 14764 (2006), é um processo centrado na modificação de um sistema após sua entrega ao cliente. Ela ocorre porque problemas ou necessidades são identificados quando o software é colocado em operação.

De acordo com Grubb e Takang (2003), existem diversas definições de Manutenção de Software na literatura, algumas mais abrangentes e outras específicas. As encontradas com maior frequência estão associadas à correção de erros e à necessidade de adaptar sistemas quando o ambiente operacional ou requisitos originais são alterados.

Para Hunt, Turner e McRitchie (2008), a Manutenção de Software inclui todas as atividades realizadas sobre o sistema após sua liberação, que devem ser distinguidas das modificações executadas na etapa de Desenvolvimento. April e Abran (2008) também identificam essas duas fases do ciclo de vida do software, ressaltando que, diferentemente do estágio de Desenvolvimento, o de Manutenção está estruturado para atender desafios, como solicitações inesperadas e urgentes de usuários e acompanhamento contínuo do software.

Outro meio utilizado por Hunt, Turner e McRitchie (2008) para definir a Manutenção de Software é sua comparação com a Manutenção de Hardware. Segundo eles, softwares não se desgastam fisicamente, mas, com o tempo, entram em desuso e podem ser entregues com falhas não descobertas na etapa de Desenvolvimento.

Apesar dos conceitos de Manutenção de Software destacados, April (2010) afirma que é comum associar a execução dessa etapa a uma mera atividade para reparo de erros em sistemas. A falta de compreensão de todas as ações que envolvem esse processo leva, muitas vezes, a uma percepção de que organizações de manutenção de software são caras e ineficientes. Porém, estudos mostram que grande parte do esforço despendido nesta etapa do ciclo de vida do software acrescenta valor para as instituições.

3.3 CATEGORIZAÇÃO

A Manutenção de Software pode ser classificada de diversas formas. Uma delas foi estabelecida por Tripathy e Naik (2008) e se baseia na intenção, isto é, no objetivo do desenvolvedor ao realizar tarefas específicas de manutenção no sistema. Inicialmente, ela foi desenvolvida por E. Burton Swanson (1976) que a dividiu em três tipos:

- Manutenção Corretiva: Tem como objetivo o reparo de defeitos nas aplicações, isto é, a correção de problemas que surgem durante a utilização do sistema. Essas falhas podem ser de processamento, comumente atribuídas a *bugs* de software, de performance ou até mesmo de implementação, como, por exemplo, violações em padrões de programação.
- Manutenção Adaptativa: É executada em resposta a modificações no ambiente externo, visando a adequação do software ao contexto no qual ele deve operar. Mudanças no hardware ou a necessidade de instalação de uma nova versão de um sistema operacional, por exemplo, podem requerer este tipo de manutenção.
- Manutenção Perfectiva: Visa à realização de modificações apenas no sentido de melhorar o software, como por exemplo a inclusão de novas funcionalidades, a eliminação de ineficiências no processamento, um aumento no desempenho, ou, até mesmo, um aprimoramento na própria manutenibilidade do sistema.

Posteriormente, essas três definições foram incorporadas pela norma ISO/IEC 14764 (2006), tendo sido introduzida uma quarta categoria denominada Manutenção Preventiva. Ela é realizada a partir de modificações após a liberação do software com o intuito de detectar e corrigir falhas latentes, antes que se tornem falhas operacionais.

Mesmo caracterizados individualmente, os quatro tipos de manutenções podem se relacionar de várias maneiras. Por exemplo, ao modificar uma aplicação através da introdução de um novo sistema operacional (manutenção adaptativa), há uma chance de novos *bugs* serem inseridos, surgindo a necessidade de identificá-los e tratá-los (manutenção corretiva). De forma semelhante, adicionar um algoritmo no código, visando maior eficiência (manutenção perfectiva), pode demandar sua restruturação de modo a evitar problemas futuros (manutenção preventiva) (GRUBB; TAKANG, 2003).

3.4 PROCESSO DE MANUTENÇÃO DE SOFTWARE

Para uma organização ser considerada madura é necessário que ela tenha instituído o seu processo de manutenção de software (APRIL, 2010). Normas internacionais com o intuito de estabelecer atividades referentes a esse serviço começaram a surgir em 1970 e, em geral, apresentavam três etapas: Compreensão do Problema, Implementação da Modificação e Validação da Mudança. Apesar da existência desses modelos, muitas organizações ainda não apresentam este processo bem definido (APRIL; ABRAN, 2008).

Segundo Yongchang et al. (2011), o processo é um meio essencial para assegurar a preservação da qualidade, pois ele auxilia na detecção precoce de problemas. A Figura 4 apresenta o processo de manutenção de software identificado por ele:

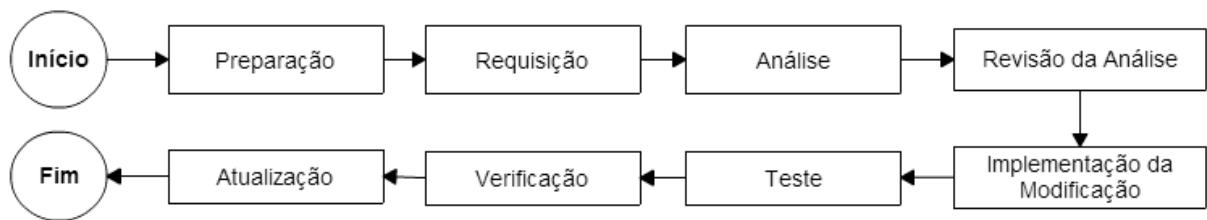


Figura 4: Processo de Manutenção de Software. Fonte: (YONGCHANG, 2011)

A etapa de “Preparação” inclui a designação da equipe, o estabelecimento dos canais de comunicação, a identificação dos treinamentos necessários e a elaboração e aprovação do Plano de Manutenção de Software. O estágio seguinte é denominado “Requisição” e tem início a partir de um pedido de mudança no sistema, geralmente efetuado pelo usuário. A “Análise”, terceira fase do processo, compreende o entendimento do problema, constituindo-se basicamente no estudo dos aspectos e impactos que envolvem a requisição recebida. Na “Revisão da análise”, avalia-se o grau de dificuldade da implementação da demanda, incluindo a sua capacidade de resolução e, dependendo dos resultados obtidos, são definidos os métodos de execução.

Após a realização completa da análise, ocorre a quinta etapa: Implementação da Modificação. Nela são feitas as alterações no código e, ao final, é gerado um relatório contendo as informações sobre a modificação efetuada. Em seguida, são inseridos os testes e há uma validação do resultado, garantindo a qualidade na manutenção de software executada

(“Teste” e “Verificação”). Para concluir o processo, o último estágio é a “Atualização”, que compreende a publicação do software e sua disponibilização ao usuário.

A norma ISO/IEC 14764 (2006) define um framework cujo objetivo é orientar o planejamento e a execução de um processo de manutenção de software, independentemente do tamanho, complexidade, criticidade ou domínio de aplicação do sistema. Ela é um guia internacional que contém a descrição de atividades e tarefas necessárias para modificar um produto de software, preservando a sua integridade. Cabe ressaltar que, para executar as atividades descritas no framework, é essencial que os responsáveis pela manutenção assegurem que o processo definido previamente está sendo seguido.

O processo estabelecido pela ISO/IEC 14764 (2006) pode ser aplicado a qualquer modelo de ciclo de vida de desenvolvimento de software. Ele suporta a manutenção desde o seu início, com a elaboração do plano a ser cumprido, até o seu fim, quando a aplicação entra em desuso. As atividades que o compõem são:

1. **Implementação do Processo:** São estabelecidos os planos e procedimentos a serem executados na fase de manutenção, além da definição das práticas de recebimento, registro e acompanhamento de requisições de mudança.
2. **Análise do Problema e da Modificação:** As requisições de mudança são analisadas com o intuito de verificar seus possíveis impactos na organização, no sistema em que a solicitação foi realizada e nas aplicações que apresentam interface com ele. Aspectos como o tipo, o escopo e a criticidade da requisição devem ser estipulados. Após a análise, alternativas de implementação das modificações devem ser identificadas, documentadas e aprovadas.
3. **Implementação da Modificação:** As mudanças aprovadas na atividade anterior são implementadas e testadas.
4. **Revisão e Aceitação da Modificação:** Visa garantir que as modificações foram implementadas corretamente, de acordo com o que foi planejado e especificado. Revisões são efetuadas para verificar a integridade do sistema e, se o resultado obtido for satisfatório, a mudança é aprovada.
5. **Migração:** Levando em conta a necessidade de o sistema funcionar em diferentes ambientes, ações necessárias para migrá-lo devem ser planejadas, aprovadas e executadas.

- 6. Retirada:** Se o sistema chegou ao fim de sua vida útil, uma análise é feita para que ele seja retirado de forma segura. Um plano de descontinuidade é elaborado, os interessados são notificados e os registros relacionados são arquivados.

A Figura 5 mostra uma visão geral do processo e como suas atividades interagem.

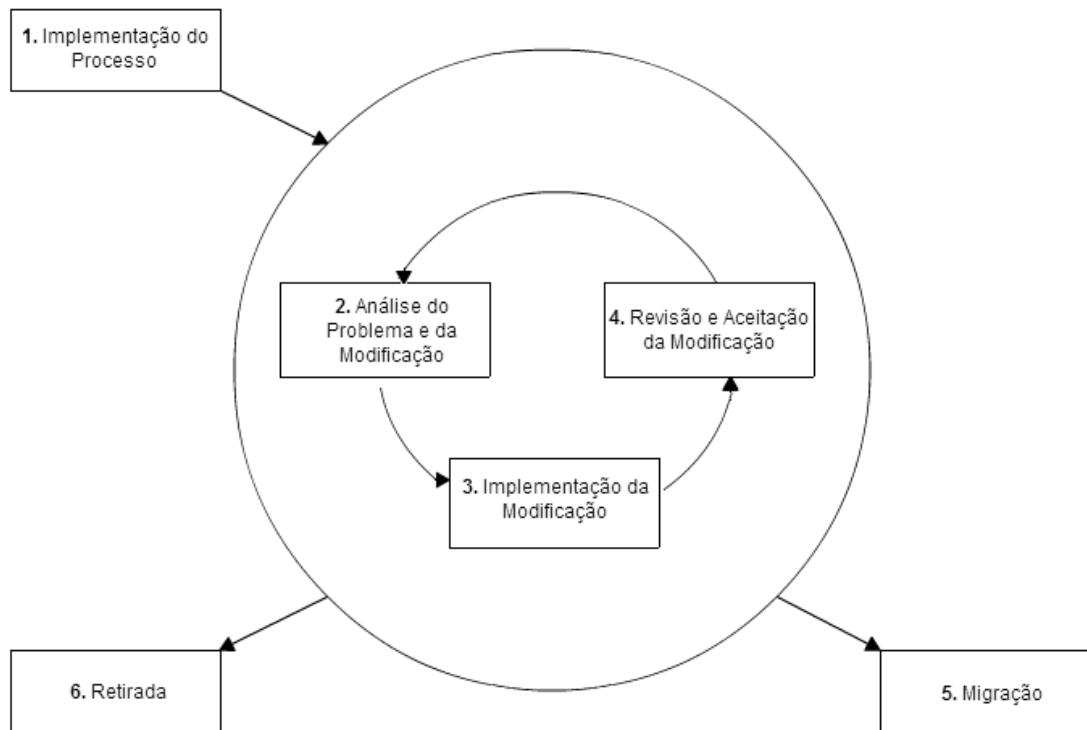


Figura 5: Processo de Manutenção de Software da ISO/IEC 14764. Fonte: (ISO/IEC 14764, 2006, adaptado)

Enquanto as atividades 1, 5 e 6 não costumam ser executadas mais de vez no processo de manutenção, as ações 2, 3 e 4 se comportam de forma cíclica e somente são finalizadas quando a modificação está em conformidade e é, de fato, aprovada. De qualquer forma, é importante ressaltar que organizações podem adaptar o modelo e suas atividades de acordo com o contexto em que estão inseridas (APRIL; ABRAN, 2008).

Diversas atividades de manutenção de software ainda não foram formalizadas e, consequentemente, não são tratadas em normas, mas são observadas diariamente na indústria (APRIL; ABRAN, 2008).

Modelos que estabelecem o processo de manutenção de software apresentam diferentes focos, sendo que alguns se atentam mais a questões econômicas, outros ao produto e outros ao

próprio processo. Todos possuem vantagens e desvantagens, não existindo um modelo único e aplicável às diversas situações. A melhor solução, muitas vezes, é utilizá-los em conjunto para obter o resultado que agregue mais benefícios para as organizações (YONGCHANG et al., 2011).

3.5 PROBLEMAS

Um dos grandes desafios enfrentados por engenheiros de software é gerenciar mudanças que ocorrem em todo o ciclo de vida de um sistema (HUNT; TURNER; MCRITCHIE, 2008). Quando se trata da fase de manutenção, essa tarefa se torna ainda mais difícil, pois os softwares podem ter sido desenvolvidos há muitos anos, com linguagens e processos agora considerados ineficientes, e para computadores com severas limitações. Além disso, equipes de manutenção devem possuir um conhecimento amplo sobre os sistemas mantidos, para que realizem alterações adequadas, seguras e rápidas, em conformidade com os requisitos. (HAVLICE et al., 2009).

Do ponto de vista do usuário e do desenvolvedor, a Manutenção de software muitas vezes é identificada como um problema (REN et al., 2011). Clientes costumam considerá-la uma fase cara e demorada, sobretudo pela falta de compreensão das atividades que constituem o processo, não enxergando o real valor que ela envolve (APRIL, 2010). Segundo April e Abran (2008), uma melhor comunicação entre a equipe de manutenção e o cliente certamente auxiliaria na mudança dessa perspectiva.

A equipe de manutenção que frequentemente lida com sistemas implementados por outras pessoas deve se familiarizar rapidamente com o código, sem que o serviço seja interrompido. Ela recebe solicitações que precisam ser resolvidas com urgência, vivenciando um contexto de pressão, que provoca o sentimento de pouco ou nenhum controle sobre a qualidade do código alterado. Para piorar, as atividades realizadas pela equipe são comumente acusadas de degradar a estrutura interna de aplicações e dificultar as próximas manutenções requeridas (APRIL; ABRAN, 2008).

Para que os usuários e desenvolvedores não classifiquem o processo de manutenção de software como um transtorno e começem a valorizá-lo, ele deve ser executado de forma planejada, através de acordos prévios e divulgação de estimativas de gastos (REN et al., 2011). O custo elevado, dentre os diversos problemas que envolvem o processo de

manutenção de software, ocupa posição de destaque, pois é afetado significativamente por todos os demais (PFLEEEGER, 2004).

3.6 CUSTO

A manutenção consome uma parcela significativa dos recursos financeiros no ciclo de vida de um software (ISO/IEC, 2006) (GRUBB; TAKANG, 2003) e, segundo estudos realizados nas últimas décadas, a tendência é de que esse gasto aumente cada vez mais (RASHID; WANG; DORNER, 2009).

Engenheiros de software acreditavam que, com a utilização de novos processos e linguagens de programação, ocorreria uma redução radical nos custos associados à manutenção. Porém, os sistemas continuam a ser entregues com um número excessivo de defeitos e, consequentemente, os gastos permanecem altos (HUNT; TURNER; MCRITCHIE, 2008).

Enquanto nos anos 70 a etapa de desenvolvimento se destacava por apresentar um custo superior ao de todas as outras, no ano 2000 as despesas de manutenção correspondiam até 80% do orçamento referente ao ciclo de vida de um sistema (PFLEEEGER, 2004). De acordo com Yongchang et al. (2011), se tratando de uma manutenção em larga escala, os gastos são em média quatro vezes maior do que os exigidos no estágio de desenvolvimento do software.

A Figura 6 (GRUBB; TAKANG, 2003) apresenta o custo relativo à correção de erros ao longo do ciclo de vida de um sistema, indicando que, quanto mais tarde um defeito é detectado, maiores são as despesas para repará-lo.

Segundo Ren et al. (2011), são vários os fatores que afetam o custo da manutenção, podendo ser reunidos em dois grupos: aspectos não técnicos e aspectos técnicos. O primeiro deles é influenciado pela:

- Experiência da equipe: Quando os responsáveis pela manutenção já conhecem o sistema, maior é a facilidade para realizar as modificações demandadas.
- Rotatividade e disponibilidade da equipe: entender o software a ser mantido requer tempo e, todas as vezes que integrantes envolvidos no processo de manutenção forem substituídos, a tarefa de aprendizagem deverá ser repetida.
- Tempo de vida da aplicação: À medida que os softwares se tornam antigos e não há manutenção adequada, mais difícil será compreendê-los e modificá-los.

- Ambiente Externo: Mudanças nas regras de negócio ou em qualquer aspecto externo ao produto de software implicam evoluções no sistema.
- Ambiente de Suporte: Se o software não estiver preparado para eventuais adaptações como, por exemplo, uma modificação no hardware que o sustenta, o esforço para alterá-lo será elevado.
- Necessidades do Usuário: Quando o sistema está em operação o cliente consegue entender de maneira profunda suas particularidades, possibilitando a identificação de necessidades e o surgimento de novos pedidos de mudanças.

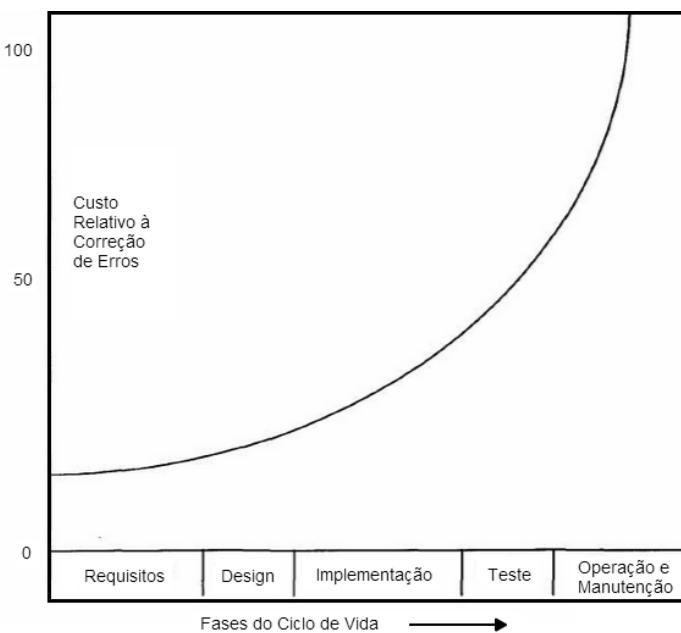


Figura 6: Custo Relativo à Correção de Erros no Ciclo de Vida do Software. Fonte: (GRUBB; TAKANG, 2003)

O outro grupo constatado representa os impactos causados por aspectos técnicos, incluindo:

- Complexidade do Software: Se há complexidade na estrutura da aplicação é preciso mais tempo para entendê-la e modificá-la, aumentando consideravelmente a carga de trabalho da equipe.
- Qualidade da Documentação: Quando não há documentação do sistema ou quando ela é insuficiente, localizar e solucionar um problema se torna uma tarefa árdua.

- Tecnologia de Gerência de Configuração: Monitorar e notificar mudanças de forma eficiente em uma ferramenta de gerenciamento de configuração pode contribuir para o maior controle de custos de manutenção.
- Boas Práticas de Programação: Adotar princípios e métodos de engenharia de software que visem, por exemplo, melhorar a coesão e reduzir o acoplamento, auxilia a implementação de mudanças.
- Tamanho do Banco de Dados: Quanto maior o banco, maior é o esforço para reorganizá-lo ou reconstruí-lo e, por conseguinte, para mantê-lo.

Muitas das dificuldades enfrentadas por equipes de manutenção decorrem de um processo falho de desenvolvimento, que transferiu problemas não contornados anteriormente. Por isto, é fundamental que as decisões de implementação e de gerenciamento feitas durante o processo de desenvolvimento sejam analisadas, possibilitando que os gastos de manutenção resultantes não sejam afetados significativamente (HUNT; TURNER; MCRITCHIE, 2008).

3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de manutenção de software é caracterizado como crítico, pois envolve modificações sobre aplicações complexas e a cooperação e coordenação entre pessoas (PODNAR; MIKAC, 2001).

Devido ao seu expressivo impacto nos custos operacionais de organizações, a manutenção de software requer atenção por parte da academia (RASHID; WANG; DORNER, 2009). Apesar das várias pesquisas do ramo que visam melhorar a qualidade de sistemas e automatizar o processo de manutenção, com o objetivo de reduzir custos e atenuar as complicações associadas a esse processo, não se constatou claramente o quanto tais ações resultaram na diminuição de gastos (BHATTACHARYA, 2011).

O cumprimento de normas que apresentam diretrizes referentes ao processo de manutenção de software, como a ISO/IEC 14764, poderá minimizar diversos problemas vivenciados no contexto. Entretanto, cabe ressaltar a importância de eventuais adaptações desses modelos nas diferentes organizações de acordo com suas competências e metas (APRIL; ABRAN, 2008).

CAPÍTULO 4 – KANBAN

4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo são apresentados conceitos relativos à metodologia *Kanban*, incluindo sua origem, algumas de suas definições encontradas na literatura, seu funcionamento e princípios fundamentais. Além disso, são descritos dois estudos de caso onde a aplicação da abordagem resultou em diversos benefícios.

4.2 ORIGEM

Kanban é uma palavra de origem japonesa que significa “cartão” ou “sinalização”. No final dos anos 40, este termo deu nome a um mecanismo concebido pela empresa Toyota, para controlar sua produção (ANDERSON, 2010). Taiichi Ohno, um dos responsáveis pela criação do Sistema Toyota de Produção, desenvolveu a metodologia *Kanban*, com o intuito de reduzir custos e gerenciar a utilização de máquinas (GROSS et al., 2003).

Uma das filosofias de manufatura que surgiu no mesmo período de criação do *Kanban*, dando suporte a esse mecanismo, é o *Just in Time* (JIT). Seu objetivo é produzir o que é necessário, na quantidade especificada, no momento requisitado (ANDERSON, 2010) (MAREK; ELKINS; SMITH, 2001). Esta abordagem indica que a produção não deve ser iniciada antecipadamente à demanda, evitando estoques parados, desperdício e retrabalho. Sua prática se intensificou na indústria, fazendo com que mudanças nas necessidades dos clientes pudessem ser respondidas com maior facilidade (MAREK; ELKINS; SMITH, 2001).

A utilização do *Kanban* por equipes de desenvolvimento de software começou a ser difundida em 2007, quando resultados obtidos com a aplicação desse método foram apresentados em duas conferências do ramo (ANDERSON, 2010). Neste contexto, executar essa abordagem significa, resumidamente, que somente funcionalidades requisitadas pelo cliente devem ser desenvolvidas pelo time. A adoção do *Kanban* como um ponto de partida para melhoria de processos de desenvolvimento de software vem crescendo desde então (RAJU, KRISHNEGOWDA, 2013) (ANDERSON, 2010).

O *Kanban* continua sendo amplamente utilizado em diferentes setores, também com o objetivo de identificar impedimentos em fluxos de trabalho e reconhecer oportunidades de melhoria contínua (GROSS et al., 2003).

4.3 DEFINIÇÕES

De acordo com Gross (2003), o *Kanban* é um sinal visual que determina ao operário o quanto ele deve acelerar e quando ele deve parar o processo produtivo, evitando fabricação superior à demanda existente. Além disso, suas regras indicam como ele deve proceder quando são identificados problemas e quem tem a responsabilidade de solucioná-los.

Anderson (2010), que foi o pioneiro no uso do *Kanban* no desenvolvimento de software, afirma que ele pode ser utilizado em qualquer situação onde exista a necessidade de limitar a quantidade de itens dentro de um sistema. Na sua opinião, o *Kanban* permite aprimorar o processo, incentivando a análise dos problemas e descoberta de soluções.

Segundo Raju e Krishnegowda (2013), o *Kanban* é um método para fazer melhorias incrementais e evolutivas no processo de desenvolvimento de software, gerando redução de custos, melhoria da qualidade, aumento da produtividade e menor tempo de espera.

Enfatizando que o *Kanban* é um conceito relativamente novo em TI, Boeg (2011) o define como um método de gestão de mudanças que permite a visualização e otimização de fluxos de trabalho. Ele destaca que o *Kanban* é construído sobre o conceito de melhoria contínua, sendo ideal quando organizações não pretendem realizar modificações radicais.

4.4 FUNCIONAMENTO

Resumidamente, o funcionamento desta técnica pode ser descrito da seguinte maneira: um número de cartões representa a capacidade de serviço que o sistema pode colocar em circulação. Cada cartão é atribuído a um item de trabalho que funciona como um mecanismo de sinalização. Um novo item de trabalho só pode ser iniciado no sistema quando um cartão está disponível. Se não há cartões disponíveis, nenhum trabalho adicional pode ser iniciado. Se há cartões disponíveis, eles são atrelados a um item de trabalho e seguem o fluxo do sistema. Qualquer novo trabalho precisa esperar em fila até um cartão estar disponível. Quando um trabalho é finalizado, o cartão é liberado e reciclado. Com um novo cartão disponível, um novo item de trabalho que estava na fila pode ser iniciado (ANDERSON, 2010).

A operação apresentada anteriormente mostra o porquê de o *Kanban* ser caracterizado como um *pull process*, que pode ser traduzido como Processo Puxado. Uma atividade só pode ser efetuada quando há disponibilidade para cumpri-la, então ela é puxada para o processo, em vez de ser "empurrada" com o intuito de seguir um cronograma (TURNER et al., 2012).

4.5 PRINCÍPIOS

Para obter sucesso na implementação do *Kanban*, é essencial compreender seus cinco princípios fundamentais (ANDERSON, 2010):

- Visualizar o fluxo de trabalho;
- Limitar o trabalho em andamento;
- Medir e controlar o fluxo;
- Deixar as políticas do processo explícitas;
- Usar Modelos para reconhecer oportunidades de melhoria.

É importante ressaltar que, antes de colocá-los em prática, deve-se entender como é o funcionamento do sistema no qual se deseja aplicar o *Kanban* (BOEG, 2011). Todo o fluxo de trabalho deve ser mapeado, mas sem o intuito de que ele se torne estático na organização, afinal, uma das características do *Kanban* é a resistência mínima a mudanças (ANDERSON, 2010).

O primeiro princípio mencionado, “Visualizar o fluxo de trabalho”, permite que sejam observadas as alterações de status de uma atividade, que pode, por exemplo, mudar da situação “não iniciada” para “finalizada”. A necessidade de visualizar este fluxo aumenta ainda mais quando se trata de um processo de alta complexidade, como, por exemplo, um *Kanban* com diversas etapas definidas (KLIPP, 2013).

Equipes frequentemente optam por utilizar um Quadro *Kanban* para visualizar o fluxo de trabalho, pois ele permite um rápido entendimento do estado atual das atividades (TURNER et al., 2012). Ao implantá-lo, cada membro da equipe pode identificar todos os itens de trabalho do processo e quem é o responsável por cada um deles. Outra vantagem que a visualização do quadro possibilita é a auto-organização dos integrantes do time, que podem escolher um item disponível e iniciar sua execução (RAJU; KRISHNEGOWDA, 2013). A Figura 7 representa um exemplo de um quadro *Kanban*.

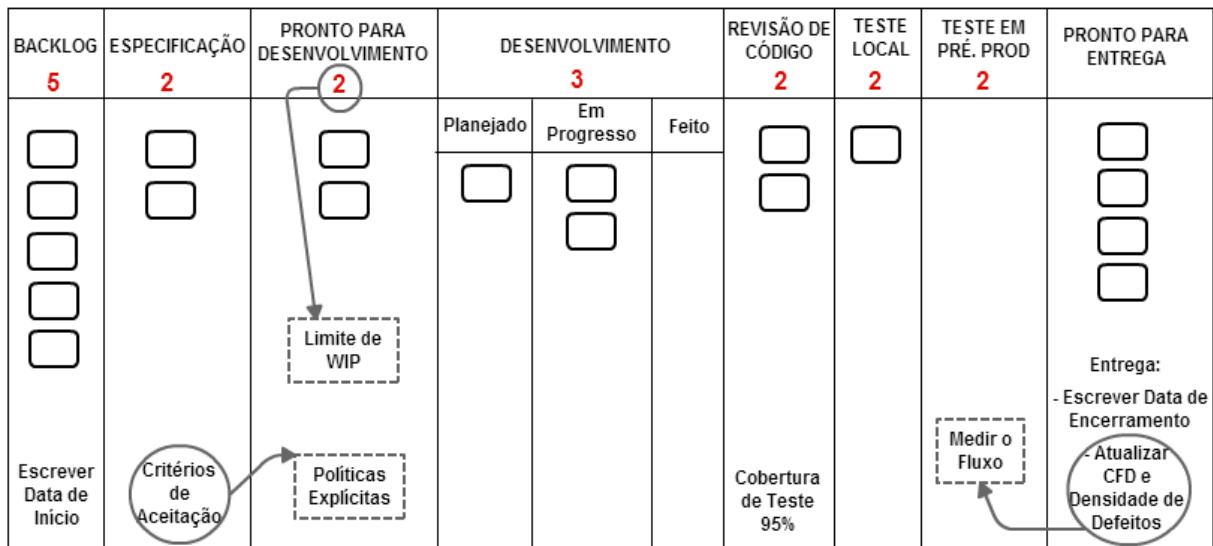


Figura 7: Quadro Kanban. Fonte: (BOEG, 2011, traduzido)

Ao observar a Figura 7, pode ser identificado o segundo princípio: “Limitar o trabalho em andamento”. Os números encontrados logo abaixo ao nome de cada estágio do quadro representam o número máximo de *work in progress* (WIP) ou itens de trabalho em progresso que cada um deles pode abrigar. Este limite é estabelecido para o controle do fluxo, podendo gerar uma redução da sobrecarga que afeta equipes responsáveis por várias tarefas simultâneas (TURNER et al., 2012).

Anderson (2010) acredita que não há uma fórmula mágica para se chegar ao limite ideal de WIP. O número precisa ser selecionado e a sua utilização regularmente observada. Se ele não estiver adequado, basta ajustá-lo empiricamente. O que não se deve fazer é gastar muito tempo inicialmente tentando determinar o número perfeito. Outro ponto importante é que ele deve ser construído a partir de um consenso da equipe, evitando que, com o passar do tempo, seja substituído ou deixe de ser adotado.

De acordo com Klipp (2013), existe um limite de atividades que podem ser realizadas e ainda executadas satisfatoriamente, sendo ele, muitas vezes, menor do que o imaginado. Ele afirma que, independentemente da complexidade do projeto e do tamanho do time, há uma quantidade ideal de WIP que não compromete a eficiência do processo.

Boeg (2011) aborda que o limite inicial deve ser definido com certa folga, possibilitando que o fluxo presente siga sem impedimentos. Logo após o reconhecimento dos gargalos do processo, este número pode ser ajustado de forma gradual. Finalmente, quando os limites de WIP forem estabelecidos, o sistema só poderá funcionar conforme a capacidade.

Um assunto crucial é que não se deve focar somente na determinação da quantidade máxima de itens em progresso, sendo também de suma importância o tamanho que cada um deles apresenta. Tarefas grandes bloqueiam recursos gerando interrupções no fluxo, enquanto tarefas menores fluem pelo sistema fornecendo rápidos feedbacks.

O terceiro princípio, “Medir e controlar o fluxo”, é aplicado para verificar se o caminho certo está sendo seguido. Se uma métrica é utilizada sem um propósito, é provável que ela não devesse estar sendo empregada (BOEG, 2011). Por isso, o *Kanban* precisa promover melhorias que se baseiam em medidas objetivas, de modo a gerar informações significantes que permitam otimização do fluxo e maximização da eficiência (KLIPP, 2013). Algumas dessas medidas são:

- **Diagrama de Fluxo Cumulativo**

O Diagrama de Fluxo Cumulativo (CFD) é considerado por Anderson (2010) uma métrica fundamental, pois indica se o sistema *Kanban* está operando de forma correta. Ele mostra a quantidade de trabalho em cada etapa no processo. A Figura 8 apresenta um exemplo de um CFD:

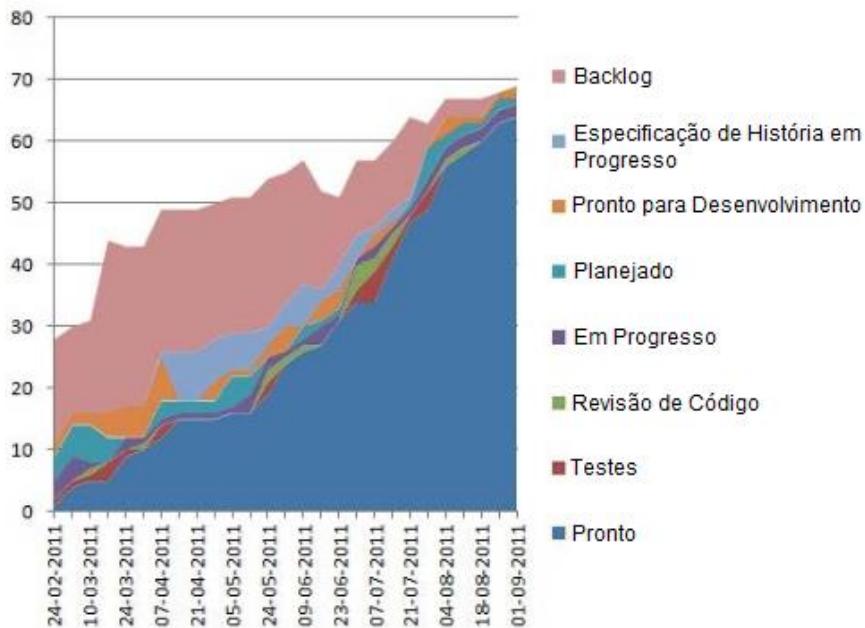


Figura 8: Exemplo de Gráfico de Fluxo Cumulativo. Fonte: (BOEG, 2011, traduzido)

Uma das várias informações que podem ser obtidas a partir desse gráfico é o trabalho em progresso (WIP), que corresponde à área entre as linhas “Pronto” e “Backlog”. Se há uma distância considerável entre essas duas curvas, pode haver um gargalo. Uma linha de

“Backlog” muito inclinada em comparação à de “Pronto”, por exemplo, indica uma adição de trabalho superior à capacidade de entrega. Outra forma de análise é estimar a data de finalização de um projeto, prevendo o ponto em que essas duas linhas irão se encontrar (BOEG, 2011).

- ***Cycle Time e Lead Time***

O *Cycle Time* representa o tempo medido desde que um trabalho é iniciado até a sua conclusão, enquanto o *Lead Time* é calculado a partir do momento em que o pedido é efetuado até a sua entrega. O primeiro possui maior importância na perspectiva do desenvolvedor, pois exibe a capacidade do processo. O segundo é significante para o cliente, que pode identificar o tempo que sua solicitação levou para ser atendida (RAJU; KRISHNEGOWDA, 2013).

- ***Índices de Defeitos***

Um meio de verificar a qualidade é calcular o índice de defeitos nos sistemas. Ao detectar e analisar o aumento ou diminuição da incidência dessas falhas no projeto, diversas oportunidades de melhorias podem ser identificadas (BOEG, 2011).

O quarto princípio fundamental para o sucesso da implementação do *Kanban* é “Deixar as políticas do processo explícitas”. Muitas equipes de desenvolvimento de software não estabelecem como os distintos tipos de tarefas devem ser tratados. A menos que o processo esteja completamente difundido na organização, é preciso defini-lo e divulgá-lo para todos os envolvidos, a fim de que eles dominem a maneira como o trabalho é efetuado (RAJU; KRISHNEGOWDA, 2013).

Segundo Anderson (2010), é importante pensar em um processo como um conjunto de políticas que governam o comportamento. A existência de regras explícitas proporciona maior facilidade no gerenciamento do fluxo de trabalho, além de possibilitar discussões entre os integrantes, podendo gerar a implantação de diversas melhorias (RAJU; KRISHNEGOWDA, 2013).

Políticas podem ser determinadas para todas as etapas presentes no *Kanban*. Alguns exemplos de políticas estabelecidas estão relacionados ao cumprimento do limite de trabalho em progresso (WIP), à medição do *Cycle Time* e ao cálculo do Índice de Defeitos. Muitas delas são criadas para garantir qualidade e, se elas forem infringidas, o processo pode rapidamente entrar em degeneração (BOEG, 2011).

Por fim, o quinto princípio, “Usar Modelos para reconhecer oportunidades de melhoria”, estabelece que métodos devem ser estudados e aplicados visando mudanças contínuas, incrementais e evolutivas no processo (ANDERSON, 2010). Diversos modelos vêm sendo combinados com a metodologia *Kanban* para tratar suas lacunas e promover inovações (TENDON; MULLER, 2013).

Um exemplo de modelo a ser citado é a Teoria das Restrições, filosofia de negócios que se baseia na tomada de decisões considerando as limitações organizacionais. Combiná-la com o *Kanban* pode trazer mais previsibilidade do comportamento do sistema como um todo. Agregando as vantagens das duas técnicas, há uma maior chance de encontrar gargalos no fluxo de trabalho e de aumentar a produtividade da equipe (TENDON; MULLER, 2013).

Os cinco pilares descritos foram constatados a partir da experiência prática em projetos. Ao implementá-los fica muito fácil criar uma cultura “Kaizen” na organização, que nada mais é que frisar a melhoria contínua como responsabilidade de todos (BOEG, 2011).

4.6 ESTUDOS DE CASO

Apesar da abordagem *Kanban* ter sido desenvolvida inicialmente para atender a indústria de manufatura, a sua utilização na área de TI vem se tornando expressiva. Resultados mostram que sua adoção nas áreas de desenvolvimento e manutenção de software tem beneficiado organizações (BOEG, 2011).

Um estudo de caso realizado por Ikonen et al. (2011) visa ampliar o entendimento dos impactos que o *Kanban* gera ao ser aplicado em projetos de software. Para analisar esses efeitos, foi elaborado um framework contendo nove aspectos de projeto que, com base na literatura, deveriam ser influenciados pela prática do *Kanban*. O estudo foi realizado em uma Fábrica de Software, onde o time era composto por treze integrantes cuja experiência em programação e projeto variava de dois meses a dois anos.

No início do projeto, a equipe desenvolveu um quadro *Kanban* de acordo com as etapas existentes em seu fluxo de trabalho e definiu o limite de WIP. Cada iteração tinha duração de uma semana, que continha, ao final, a apresentação de versões aos clientes e retrospectivas. Em conjunto com essa abordagem, o time empregava práticas ágeis.

Os métodos de pesquisa escolhidos para avaliar o emprego da abordagem foram: observação direta, gravação de vídeos e entrevistas. Ao aplicá-los a equipe obteve os subsequentes resultados em cada um dos nove pontos pertencentes ao framework:

- Documentação: Só foram gerados documentos que agregassem valor ao projeto.
- Solução de Problemas: Problemas não acumulavam já que, logo que surgiam, eles eram solucionados. Como um desenvolvedor só podia realizar uma nova tarefa se ele terminasse a anterior, ao encontrar gargalos, outros integrantes o ajudavam para que o trabalho pudesse fluir novamente.
- Visualização: O quadro *Kanban* permitia que todos os envolvidos soubessem a situação atual do projeto, inclusive sobre problemas existentes no fluxo. Além disso, ele facilitava o entendimento do processo de trabalho por parte do time e motivava à auto-organização dos integrantes.
- Compreender o Todo: A equipe conseguiu atingir este ponto a partir da constante apresentação de versões e discussão de resultados com o cliente, da seleção e execução de uma variedade de tarefas e da exploração e debate sobre as diversas soluções de mercado de projetos similares. No entanto, o estudo não mostrou uma relação direta entre o *Kanban* e o alcance desse aspecto contido no framework.
- Comunicação: A interação entre o time era constante, ágil e livre. Todos se sentiam como uma única entidade, o que estimulou o surgimento de uma atmosfera de confiança no âmbito da equipe.
- Abraçando o Método: O *Kanban* se mostrou bastante intuitivo, possibilitando aos envolvidos entender e seguir a metodologia com facilidade.
- *Feedback*: O time realizava feedbacks de forma abundante e frequente. Foram definidos momentos para essa atividade ocorrer no processo de desenvolvimento.
- O Processo de Aprovação: A maneira como as atividades transcorriam entre os envolvidos era simplificada. Foram estabelecidas apenas algumas políticas de aprovação para que as tarefas fluíssem nas etapas do quadro, sendo que, se todos os membros estivessem ocupados, elas deveriam permanecer no estágio corrente.
- Selezionando Itens de Trabalho: Desenvolvedores podiam escolher suas tarefas de forma independente, contanto que a ordem de prioridade determinada fosse seguida. Essa liberdade estimulava a equipe na execução de suas atividades.

De acordo com Ikonen et al. (2011), a influência do *Kanban* no processo de desenvolvimento de software ainda foi pouco investigada. A análise a partir do framework criado indicou benefícios consideráveis, incluindo a motivação da equipe e um maior controle sobre as atividades dos projetos. Entretanto, por ser um método de monitoramento relativamente básico, é importante que o *Kanban* seja apoiado por práticas e ferramentas adicionais para a obtenção de resultados ainda melhores.

Outra situação no qual a introdução da metodologia *Kanban* ocasionou diversas vantagens ocorreu dentro do Tribunal de Contas da União (TCU). Entre as competências do órgão se destaca a responsabilidade por julgar as contas de administradores públicos e por fiscalizar a aplicação de recursos da União repassados a estados, ao Distrito Federal e a municípios.

Devido à crescente dependência de tecnologia da informação para manipular e armazenar dados da Administração Pública Federal, o Tribunal criou em 2006 a Secretaria de Soluções de Tecnologia da Informação (STI). O estudo de caso foi realizado dentro dessa Secretaria, mais precisamente no 3º Serviço de Soluções de TI (SESOL3), cuja responsabilidade é manter uma lista especificada de sistemas, incluindo as aplicações relacionadas a processos (E-proc) e a documentos (E-doc).

Com o objetivo de monitorar e aprimorar o processo de trabalho, bem como de possibilitar maior visibilidade das atividades executadas pela equipe, o setor optou por aplicar a metodologia *Kanban* como uma forma de gerenciar requisições do cliente. Primeiramente, foi mapeado todo o processo de trabalho da SESOL3 para se adequar a essa abordagem. Todas as etapas foram discutidas pela equipe e o quadro esboçado foi dividido em dois diferentes tipos de requisições: Demanda e Incidente. O primeiro rascunho do painel é apresentado na Figura 9.

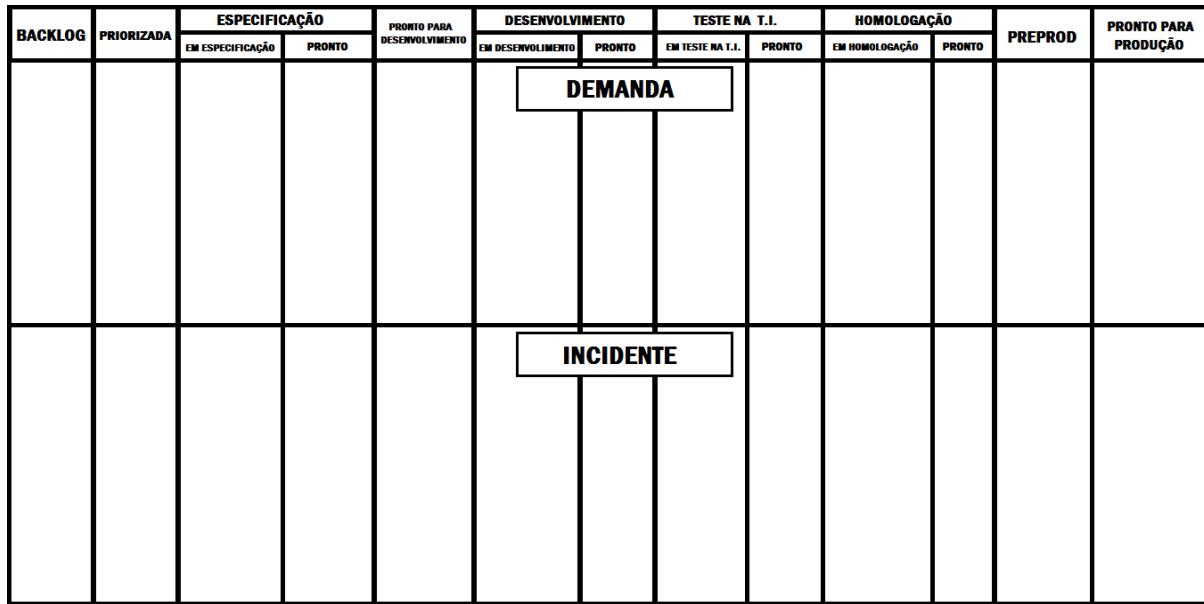


Figura 9: Esboço do Quadro Kanban. Fonte: (BRASIL, 2015a)

Após o delineamento dos estágios do quadro, foi estabelecido o limite de trabalho em andamento (WIP). Quem definiu este número foi o chefe do setor, considerando a possibilidade de ajustes até que fosse identificado o limite ideal para o processo fluir efetivamente. Políticas também foram impostas, determinando, por exemplo, que o cadastro e entrega de demandas seria quinzenal, enquanto o incidente seria registrado diariamente e disponibilizado a cada cinco dias. A realização de testes funcionais após o desenvolvimento também foi dada como regra no setor.

O primeiro quadro adotado na SESOL-3 foi reproduzido à mão e pode ser visualizado na Figura 10.

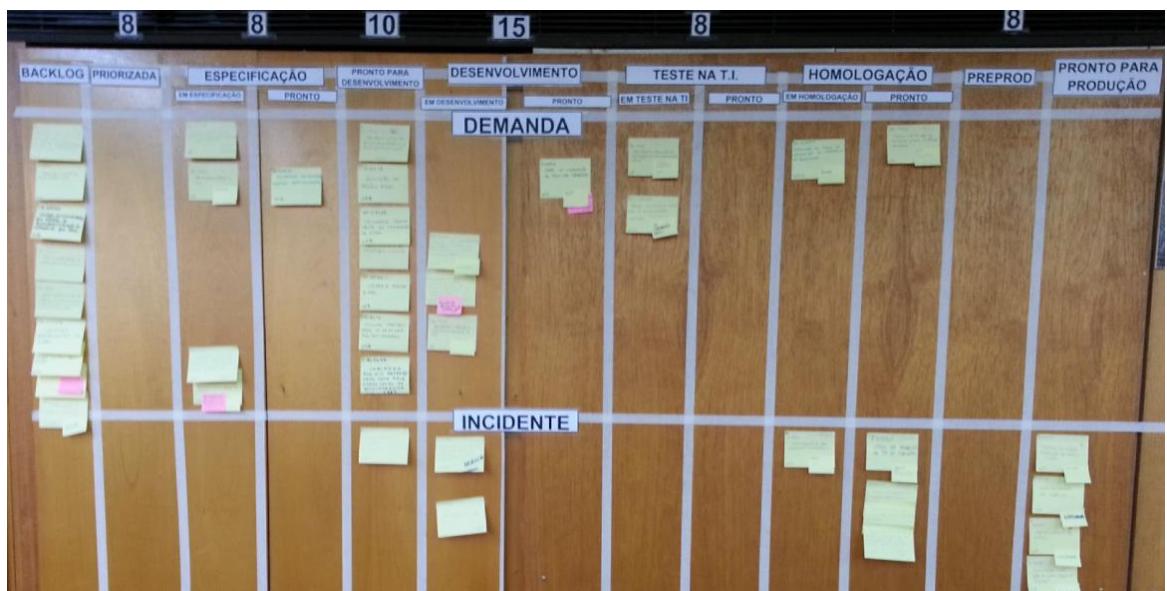


Figura 10: Quadro Kanban Reproduzido à Mão. Fonte: (BRASIL, 2015b)

Durante a utilização do quadro físico, a equipe constatou diversas vezes que era preciso incrementar etapas ou até mesmo alterar seus nomes para que atendessem suas reais necessidades. Esse foi um dos motivos principais para a mudança do primeiro quadro *Kanban*, feito à mão, para um quadro online. A facilidade e rapidez na atualização, visualização de métricas e customização do quadro, além do simples e organizado arquivamento de demandas, concorreram mais ainda para essa substituição.

O *Kanban* se tornou indispensável para a equipe, sendo a visualização do quadro a primeira atividade diária de todos os integrantes do setor. O e-mail que, muitas vezes, era a única forma de comunicação e atualização sobre o que cada integrante estava realizando no momento, não se tornou crucial para que as atividades pudessem ser monitoradas e efetuadas.

4.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o que foi descrito neste capítulo, a abordagem *Kanban* visa à implantação de melhorias contínuas no fluxo de trabalho de organizações (ANDERSON, 2010). No contexto da Engenharia de Software, uma de suas finalidades é preservar a qualidade de sistemas. Ao conhecer a capacidade de atendimento da equipe e aplicar o princípio *Kanban* de limitar o número de atividades em andamento, os desenvolvedores não irão mais executar suas tarefas apressadamente para cumprir um planejamento, favorecendo que as aplicações geradas apresentem qualidade. (RAJU; KRISHNEGOWDA, 2013).

Ainda no mesmo contexto, o *Kanban* provou ser útil tanto na fase de manutenção de software, quanto na de desenvolvimento (BOEG, 2011). De acordo com Kinoshita (2008), o *Kanban* é uma prática ágil de desenvolvimento de software que promove um sentimento de união entre a equipe, fazendo com que cada integrante se sinta responsável pelo todo. Para Oza, Fagerholm e Munch (2013), a metodologia pode melhorar consideravelmente a comunicação e aumentar a colaboração coletiva entre equipes de engenharia de software.

CAPÍTULO 5 – MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo são descritos os procedimentos e materiais adotados no trabalho. Primeiramente, é apresentada uma breve caracterização do órgão no qual o conhecimento obtido foi aplicado e das empresas que prestam serviços a ele. Em seguida, são apontadas as etapas e atividades da Pesquisa-Ação executadas neste estudo, sendo a primeira delas (diagnóstico) detalhada neste capítulo.

5.2 CONTEXTO

O presente trabalho está inserido no contexto de uma instituição pública federal referida como Ministério X, que tem como áreas de competência as atividades de radiodifusão, postais e de telecomunicações, sendo responsável por formular e propor as políticas nacionais para estas áreas e a política nacional de inclusão digital.

O Ministério X possui uma coordenação encarregada de planejar, orientar e acompanhar a contratação de serviços de TI, denominada Coordenação Geral de Tecnologia da Informação (CGTI). Ela é composta de duas divisões, cabendo à Divisão de Desenvolvimento de Sistemas (DISIS), que participou da realização deste estudo, apoiar os usuários finais na solução de problemas de sistemas em operação no Ministério.

Ao acompanhar a execução dos contratos de serviços de informática, a CGTI também monitora a manutenção dos diversos sistemas do Ministério X que impactam milhares de usuários, recorrendo a empresas terceirizadas. Elas foram contratadas de acordo com o disposto na IN 04/2014 (BRASIL, 2014c) e atuam nas áreas apresentadas na Figura 11.

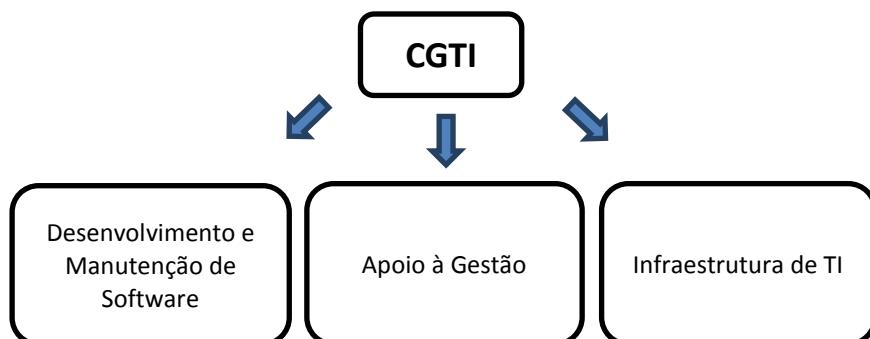


Figura 11: Áreas de atuação das empresas contratadas pela CGTI. Fonte: autora

A CGTI constatou que a forma atual de execução da manutenção de software precisava ser aprimorada na organização. Visando atender essa necessidade e, a partir da assinatura do Termo de Cooperação entre a UnB e o Ministério X, foi proposto um processo de gestão de demandas de manutenção de software com o uso da metodologia *Kanban* (SANTOS, 2015).

O foco do presente estudo é a avaliação e o consequente aprimoramento deste processo. Para alcançar esse objetivo, a metodologia de pesquisa selecionada foi a Pesquisa-Ação, já que ela possibilita a aplicação de conhecimentos na prática.

5.3 PESQUISA-AÇÃO

A Pesquisa-Ação realizada neste trabalho (Figura 12) apresenta quatro grandes etapas que se referem, basicamente, ao conhecimento da situação em que se deseja intervir (Diagnóstico), ao planejamento das atividades, seus responsáveis e prazos (Planejamento), à implementação das ações programadas (Ação) e à análise dos resultados obtidos (Avaliação) (Mello et al., 2012).

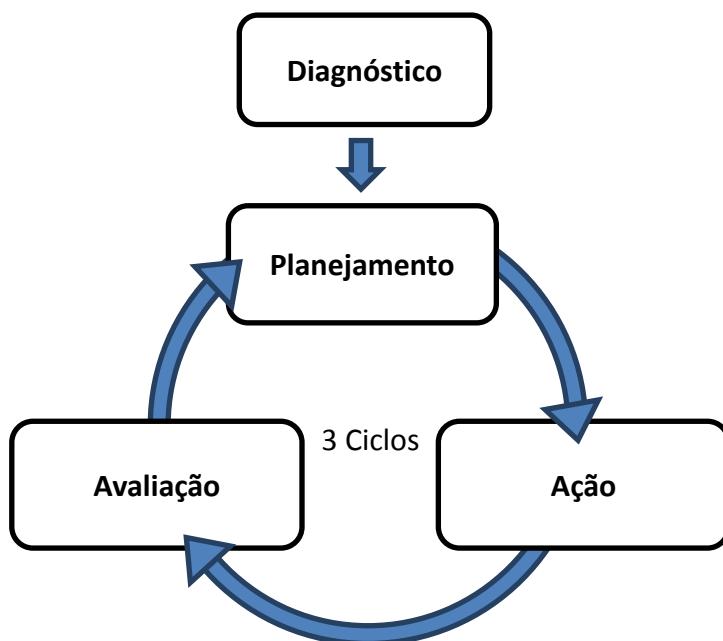


Figura 12: Etapas da Pesquisa-Ação executadas neste trabalho. Fonte: autora

Enquanto a primeira etapa da pesquisa-ação foi realizada somente uma vez, as três últimas ocorreram três vezes, permitindo que oportunidades de melhoria identificadas ao final de cada ciclo fossem aplicadas nos ciclos seguintes. As atividades relativas a cada etapa foram especificadas de forma resumida nas Tabelas 1, 2, 3 e 4, sendo que a primeira delas se refere ao Diagnóstico.

Tabela 1: Atividades do Diagnóstico

Diagnóstico
<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a situação e identificar os problemas, por meio de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Documentação ○ Entrevistas ○ Questionários

Todas as informações obtidas durante o Diagnóstico foram utilizadas no delineamento da primeira versão do novo processo de manutenção, abordado no trabalho “Uso do *Kanban* em um Processo de Gestão de Demandas de Manutenção de Software por Terceiros para um Órgão Público Federal Brasileiro” (SANTOS, 2015). O Ciclo 1, cujas etapas e atividades são apresentadas na Tabela 2, marcou, assim, o refinamento dessa versão do ponto de vista do Ministério X. Ele também se caracterizou pela realização de procedimentos básicos para preparar a execução do processo em um projeto-piloto.

Tabela 2: Atividades do Ciclo 1 da Pesquisa-Ação

Ciclo 1	Planejamento
	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer o Plano de Ação do ciclo
	Ação
	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer critérios de seleção do projeto piloto. • Estabelecer métricas para acompanhamento e avaliação do processo • Selecionar Ferramenta <i>Kanban</i> para Execução do Projeto-Piloto • Apresentar proposta inicial do processo de manutenção (SANTOS, 2015) aos envolvidos • Refinar a proposta do processo para obter versão para teste em projeto-piloto
Avaliação	
	<ul style="list-style-type: none"> • Validação da proposta do processo • Extrair conhecimentos e lições aprendidas que serão úteis para a realização do próximo ciclo

Com o estabelecimento dessa versão mais estável do processo, iniciou-se a sua execução por meio de um projeto piloto. As atividades do Ciclo 2 podem ser visualizadas na Tabela 3.

Tabela 3: Atividades do Ciclo 2 da Pesquisa-Ação

Ciclo 2	Planejamento
	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer o Plano de Ação do ciclo
	Ação
	<ul style="list-style-type: none"> • Selecionar projeto piloto • Refinar e apresentar proposta aprimorada de acordo com os resultados obtidos na avaliação do Ciclo 1 • Realizar treinamentos • Executar Projeto Piloto segundo o Plano de Ação do ciclo
Avaliação	
<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar proposta do processo • Extrair conhecimentos e lições aprendidas que serão úteis para a realização do próximo ciclo 	

Ao executar um processo em um piloto, muitos dos gargalos que passaram despercebidos anteriormente tornam-se evidentes. Todas as observações feitas pelos participantes durante a etapa de Avaliação do Ciclo 2 foram analisadas, viabilizando o desenvolvimento de mais uma versão aprimorada do processo. A apresentação dessa versão e as outras atividades relativas ao Ciclo 3 estão dispostas na Tabela 4.

Tabela 4: Atividades do Ciclo 3 da Pesquisa-Ação

Ciclo 3	Planejamento
	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer o Plano de Ação do ciclo
	Ação
	<ul style="list-style-type: none"> • Refinar e apresentar proposta aprimorada de acordo com os resultados obtidos na avaliação do Ciclo 2 • Realizar treinamentos • Executar Projeto Piloto segundo o Plano de Ação do ciclo
Avaliação	
<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar proposta do processo • Extrair conhecimentos e lições aprendidas para eventuais necessidades de aprimoramento 	

Cabe observar que apenas a etapa de Diagnóstico é tratada neste capítulo, já que sua atividade principal envolve a identificação dos problemas relativos ao processo de manutenção de software vigente. As demais etapas, cujo foco é solucionar os gargalos a partir da proposta de um novo processo, são apresentadas no Capítulo 6.

5.3.1 DIAGNÓSTICO

Esta etapa se concentrou no conhecimento da situação em que a CGTI do Ministério X se encontrava e na identificação de seus principais problemas no contexto de manutenção. Para obter dados significativos, decidiu-se que seriam analisados documentos, realizadas entrevistas e aplicados questionários com os envolvidos.

5.3.1.1 DIAGNÓSTICO A PARTIR DA DOCUMENTAÇÃO

A primeira fonte de informação escolhida foi o documento conjunto que contempla o Plano Estratégico de Tecnologia da Informação (PETI) e o Plano Diretor de TI (PDTI) (BRASIL, 2014d), destinado ao período de 2013 a 2015. Ele serve como um guia para a

CGTI com vistas à melhoria contínua de seus serviços, tomando como referência o contexto em que o órgão se situa.

O documento apresenta como ferramenta de análise do cenário a Matriz SWOT da TI organizacional, que visa à identificação de suas forças (*strengths*), fraquezas (*weaknesses*) oportunidades (*opportunities*) e ameaças (*threats*). O resultado da aplicação da técnica é exibido na Tabela 5. Enquanto os dois primeiros pontos refletem a realidade interna, os dois últimos se originam da realidade externa, não podendo ser controlados pela organização. Alguns deles foram destacados, pois impactaram na execução deste trabalho.

Tabela 5: Análise SWOT da CGTI. Fonte (BRASIL, 2014d, adaptado)

AMBIENTE INTERNO	
FORÇAS	FRAQUEZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Equipe comprometida. • Equipe aberta a mudanças de processo e práticas. • Equipe conhecedora do ambiente do MC, das práticas boas e ruins implementadas no passado. • Ambiente saudável e colaborativo. • Capacidade em contratos de terceirização flexíveis e aderentes à demanda de serviços. • Diagnóstico e plano de restauração da CGTI estabelecidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quantitativo inadequado de servidores. • Metodologias e processos de trabalho não totalmente definidos e/ou formalizados. • Concentração da operação em serviços terceirizados, com risco de baixo desempenho ou substituição de fornecedores. • Conhecimento e processos críticos concentrado na equipe de fornecedores. • Rotatividade das equipes dos fornecedores. • Elevado volume de contratos geridos e fiscalizados por número inadequado de servidores. • Instalações físicas inadequadas. • Baixa capacidade de planejar, especificar e gerir processos de aquisição. • Arquitetura de TI heterogênea. • Portfólio de serviços desatualizado em relação às novas tecnologias de mobilidade, colaboração e automação de processos.

AMBIENTE EXTERNO	
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de aquisição de produtos e serviços especializados. • Orçamento adequado à necessidade de operação, sem muita pressão de contingenciamento. • Apoio da SLTI na implantação de projetos e processos. • Normativos, Acórdãos e solicitações de auditorias sustentam ações de melhoria de processos e equipes de TI. • Patrocínio institucional para implementação de mudanças nos serviços, estrutura, processos, e pessoas da CGTI. • Agilidade da alta gestão do MC na tomada de decisões. • Sensibilização por parte do órgão central das deficiências de pessoal de gestão. • Servidores do MC e de outros órgãos interessados em trabalhar na CGTI do MC. • TI é vista como crítica para implementação da estratégia do MC. • Possibilidade de cooperação com universidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Normativos, Acórdãos e solicitações de auditorias que impliquem mudanças nas ações de TI planejadas. • Equipes de TI descentralizadas nas secretarias do MC. • Normativos de contratação de serviços de TI inadequados para a seleção dos melhores fornecedores. • Capacidade de crescimento da área de TI limitada por fatores de TI.

Uma das fraquezas apresentadas na Tabela 5 refere-se à definição incompleta e à ausência de formalização das metodologias e processos de trabalho. Como a essência desse estudo é a avaliação de um processo da área de TI, que já foi elaborado e está em fase de aprimoramento, essa fraqueza poderá ser combatida a partir da sua aprovação. Por outro lado,

a força relativa ao comprometimento e à abertura da equipe a mudanças favorecerão a implantação e a avaliação do processo propostas neste trabalho. Quando não há resistência a modificações, torna-se natural implantar e avaliar novos processos, sempre buscando o seu aprimoramento.

Apesar dos pontos destacados, que indicam oportunidades de melhoria no cenário da CGTI, a análise SWOT apresentada fornece apenas uma visão geral da situação em que ela se encontra, sendo necessário obter informações mais detalhadas sobre o processo em questão, isto é, o de Manutenção de Software. A estratégia escolhida para conhecer estes dados específicos foi a realização de entrevistas informais e aplicação de um questionário, que promoveram a participação e a discussão entre os envolvidos.

5.3.1.2 DIAGNÓSTICO A PARTIR DAS ENTREVISTAS

Para dar início às entrevistas, foram definidas as amostras de seus participantes, considerando os diferentes níveis hierárquicos presentes na organização. A interação ocorreu tanto com indivíduos que apresentam visão gerencial, quanto com aqueles que possuem olhar técnico sobre a manutenção de software na CGTI.

As entrevistas foram aplicadas em reuniões e não apresentaram caráter formal. Nas primeiras delas, antes que os participantes fossem questionados diretamente sobre os problemas, optou-se por entender o fluxo de trabalho de manutenção, isto é, todas as atividades realizadas desde a criação de uma demanda até o momento em que ela é implantada em produção. Este processo foi mapeado utilizando uma ferramenta de notação BPMN (*Bussiness Process Model and Notation*) e pode ser visualizado na Figura 13 deste trabalho. Para elaborá-lo de forma a facilitar a compreensão do fluxo de trabalho e a identificação de gargalos, considerou-se um nível alto de detalhamento, resultando na especificação de cinquenta e três atividades.

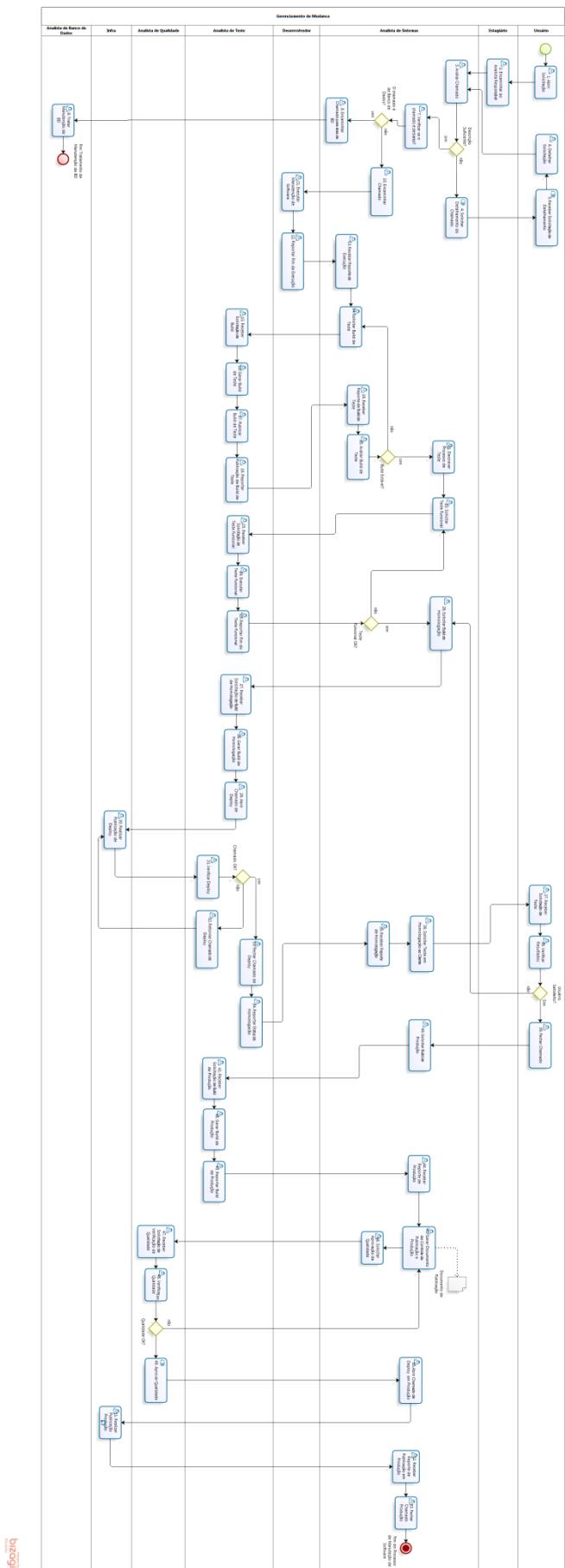


Figura 13: Processo Atual de Manutenção Mapeado Pela Equipe da UnB

Além do Usuário e do Estagiário, os papéis representados nesta modelagem inicial são profissionais de empresas terceirizadas, como: Analista de Sistemas, Desenvolvedor, Analista de Teste e Analista de Banco de Dados (Empresa de Desenvolvimento e Manutenção); Analista de Qualidade (Empresa de Apoio à Gestão); e Infra (Empresa de Infraestrutura de TI). Não foi identificada a atribuição de atividades aos servidores da CGTI/DISIS.

Uma das questões observadas na análise do que foi mapeado refere-se à alta dependência entre os diferentes papéis para que as atividades possam fluir no processo. Dos vários papéis presentes na modelagem, o Analista de Sistemas, por exemplo, é acionado diversas vezes somente para ser avisado de que uma tarefa foi concluída e para solicitar que outra seja realizada. Isso acontece, inclusive, após a execução da atividade de manutenção no código desempenhada pelo Desenvolvedor que, ao finalizar seu trabalho, reporta ao Analista de Sistemas, o qual, em seguida, solicita a geração de uma *build* ao Analista de Teste. Esses pontos existentes no fluxo de trabalho ocasionam um aumento desnecessário no tempo de resolução das demandas, problema identificado pela equipe de manutenção como um dos mais críticos.

Após mapear o processo e analisar todas as informações coletadas nas reuniões, foram selecionados e enumerados os seguintes problemas:

P1: Demora na entrega das demandas

P2: Falta de visibilidade do andamento das demandas

P3: Ausência de critérios de priorização das demandas

P4: Desconhecimento da capacidade de atendimento da equipe

P5: Ineficiência na integração do código mantido

O tempo que o usuário leva para homologar uma demanda é identificado como a principal causa do primeiro problema (**P1**). Muitas vezes, a Equipe de Manutenção fica ociosa durante dias até que o cliente aprove a manutenção executada.

O segundo problema levantado (**P2**) ocasiona diversos prejuízos. Na perspectiva do Gestor, torna-se difícil obter uma visão ampla do que está sendo feito e diversos gargalos passam despercebidos. Do ponto de vista do Usuário, há um distanciamento entre ele e o processo, ou seja, ele não consegue enxergar todo fluxo percorrido por sua demanda, impedindo um melhor acompanhamento.

Atualmente, o órgão utiliza a aplicação *Open-source Ticket Request System* (OTRS) para o registro e atendimento dos vários serviços de informática prestados pela CGTI e suas empresas terceirizadas, inclusive os relativos à manutenção de software. Essa ferramenta possibilita a visualização de status genéricos que uma demanda pode apresentar, mas ataca de forma limitada o problema **P2**, já que não fornece visibilidade em relação às etapas específicas e aos responsáveis pela requisição durante todo o processo de manutenção.

A ausência de critérios de priorização das demandas (**P3**) faz com que essa atividade seja realizada informalmente, sem considerar a importância específica de cada requisição feita pelo usuário. Já o pouco conhecimento sobre a capacidade de atendimento da equipe (**P4**) decorre da falta de acompanhamento e controle sobre a quantidade de demandas que são atendidas em um determinado período de tempo.

A ineficiência na integração do código mantido (**P5**) ocorre, quando, ao juntar todas as modificações implementadas relativas a diferentes demandas, não há uma verificação efetiva do resultado obtido. Muitas vezes, a preocupação da equipe de manutenção se concentra somente na resolução e no teste individual das demandas, sem levar em conta os possíveis prejuízos ao integrá-las. Disponibilizar o código mantido sem considerar o seu impacto no sistema como um todo pode gerar diversos erros que provocarão insatisfação do cliente durante a homologação.

5.3.1.3 DIAGNÓSTICO A PARTIR DOS QUESTIONÁRIOS

Finalizada a modelagem do fluxo de trabalho e a identificação de seus principais problemas, optou-se por desenvolver um questionário. Suas questões foram selecionadas visando determinar a satisfação dos envolvidos em relação ao processo e confirmar se os problemas constatados pela Equipe da UnB também eram apontados pelos participantes.

O questionário se encontra no Apêndice A deste trabalho e foi aplicado para uma amostra de 9 pessoas, categorizadas em quatro perfis: Equipe de TI do MC; Equipe de Qualidade; Equipe de Desenvolvimento e Manutenção; e Cliente/Área de Negócio (Figura 14). Quatro dos participantes não possuíam experiência alguma com a metodologia *Kanban*, quatro haviam trabalhado com ela durante 1 a 6 meses e somente um já a tinha utilizado em um período de 7 meses a 2 anos.

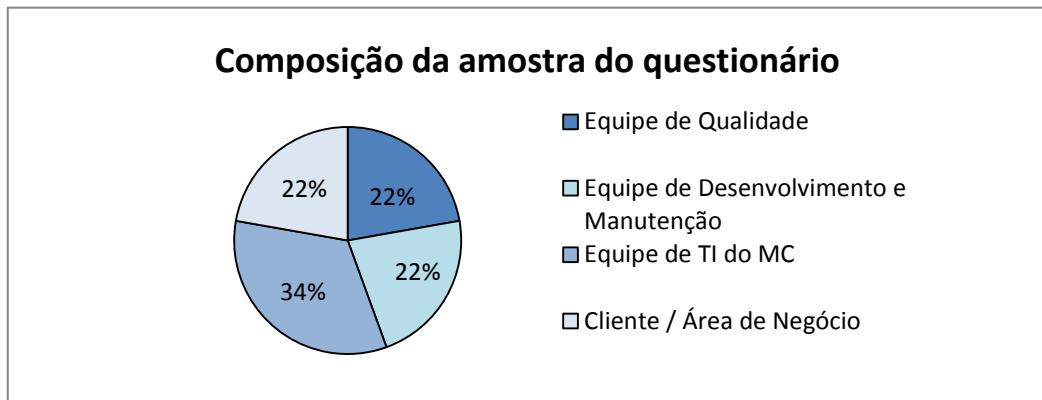


Figura 14: Composição da amostra do questionário de satisfação do processo vigente

A primeira questão apresentada (Q1) referiu-se ao nível de satisfação do processo de manutenção como um todo, que, para a maioria dos participantes foi classificado como insatisfatório. Entretanto, 45% dos que responderam o questionário consideraram satisfatória a qualidade das manutenções entregues (Q2).

Com a finalidade de compreender o motivo do posicionamento negativo em relação ao processo como um todo, questões específicas foram aplicadas, sendo quatro delas associadas aos problemas identificados no diagnóstico por entrevista (Tabela 6).

Tabela 6: Mapeamento entre as Questões do Questionário e os Problemas Identificados

Questão	Problema Associado
Q3. Qual seu nível de satisfação com o cumprimento dos prazos de entrega das manutenções de software?	P1. Demora na entrega das demandas.
Q4. Qual sua percepção sobre a visibilidade do processo de manutenção de software?	P2. Falta de visibilidade do andamento das demandas.
Q5. Qual sua percepção sobre a priorização das demandas de manutenção?	P3. Ausência de critérios de priorização das demandas

Q6. Qual o seu conhecimento sobre a capacidade de atendimento de demandas de manutenção no Ministério como um todo?	P4. Desconhecimento da capacidade de atendimento da equipe.
--	--

A Figura 15 apresenta os resultados obtidos com a aplicação das quatro questões presentes na Tabela 6.

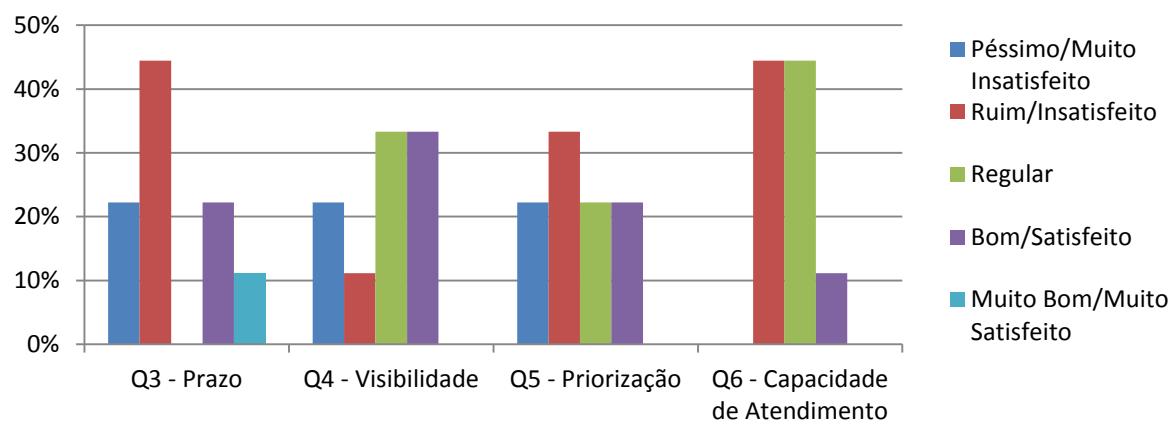


Figura 15: Resultados do questionário de satisfação do processo vigente (Q3, Q4, Q5 e Q6)

Os resultados mostram que muitos dos participantes se depararam com os mesmos problemas detectados pela equipe da UnB. O nível de satisfação quanto ao cumprimento dos prazos de entrega das manutenções de software (Q3), por exemplo, foi categorizado como insatisfatório para a maioria deles. A percepção sobre a visibilidade do processo (Q4) e sobre a priorização de demandas (Q5) foi identificada como péssima para 22% dos participantes. Já a percepção acerca do conhecimento da capacidade de atendimento da Equipe de Manutenção (Q6) foi classificada como ruim ou regular pela maior parte dos que responderam o questionário. Todos esses pontos foram analisados e vistos como oportunidades de melhoria para o novo processo.

Outras questões trataram da percepção quanto ao comprometimento de todos os envolvidos nas suas respectivas atividades de manutenção. O cliente, por exemplo, mesmo incumbido de poucas tarefas, teve seu empenho no processo classificado como regular por 45% dos participantes, o que é um resultado inexpressivo. Antes de o usuário solicitar uma manutenção em um sistema, ele precisa ter conhecimento de todo o trabalho que envolve atendê-lo e cumprir com suas responsabilidades. Esse ponto, que será abordado no novo

processo descrito no próximo capítulo, pode ser combatido por meio da visibilidade das atividades e dos encarregados de realizá-las.

Todas as questões presentes no questionário, seu mapeamento com os problemas detectados e seus respectivos resultados estão contemplados no Apêndice B.

Após a obtenção das informações necessárias por meio de documentos, entrevistas e aplicação do questionário, foi levantada uma questão relativa à avaliação do processo:

- Como fazer com que a organização participe ativamente da execução do processo de manutenção se atualmente isso não faz parte de sua cultura?

As informações obtidas a partir do diagnóstico mostraram a importância de que o órgão receba apoio para realizar a avaliação do processo em um caso prático, ou seja, um suporte que assegure sua execução e continuidade durante o prazo previsto, cuja responsabilidade será da Equipe da UnB. Entretanto, mesmo com este apoio, foi essencial o comprometimento dos envolvidos no órgão.

5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo trata da caracterização do órgão no qual o estudo foi aplicado e da identificação das atividades realizadas em cada estágio da Pesquisa-Ação. Ele também aborda o detalhamento da etapa “Diagnóstico”, única que não foi repetida no presente trabalho.

Com a realização de reuniões durante o “Diagnóstico”, confirmou-se a necessidade de aprimorar o processo de manutenção de software vigente. Antes que os três ciclos começassem a ser executados, os objetivos foram claramente definidos, obtendo-se o comprometimento e apoio de todos os participantes. Foi então estabelecido o grupo de trabalho que contribuiu para a elaboração do novo processo.

O novo processo de manutenção de software é apresentado no Capítulo 6 e tem por objetivo contornar os problemas evidenciados no “Diagnóstico”. Todas as informações obtidas a partir da análise de documentos, da realização de entrevistas e da aplicação do questionário foram fundamentais para a sua elaboração.

**CAPÍTULO 6 – AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE GESTÃO DE
DEMANDAS DE MANUTENÇÃO**

6.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo é apresentada com detalhe a realização dos três ciclos e suas respectivas etapas: Planejamento, Ação e Avaliação. Enquanto o Ciclo 1 se caracterizou basicamente pela apresentação e refinamento do processo, nos Ciclos 2 e 3 sua eficiência foi testada por meio de um projeto-piloto para obter-se uma versão mais aprimorada.

6.2 CICLO 1

A finalidade principal do Ciclo 1 foi a apresentação e a avaliação da versão preliminar do processo de manutenção de software (SANTOS, 2015), com vistas à sua aprovação para teste em projetos pilotos. As informações obtidas durante o Diagnóstico, a partir de discussões entre representantes das Empresas de Desenvolvimento e Manutenção e de Apoio à Gestão, servidores da CGTI e a equipe da UnB, auxiliaram na proposição e refinamento do processo.

As atividades relativas ao Planejamento, à Ação e à Avaliação do Ciclo 1 são apresentadas nas próximas três seções.

6.2.1 PLANEJAMENTO

Primeiramente, decidiu-se realizar o planejamento de todas as atividades que seriam executadas no Ciclo 1, resultando na criação de um Plano de Ação. Na elaboração desse plano, foi essencial identificar procedimentos gerais a serem realizados para que o período de execução do piloto transcorresse da melhor forma possível.

Na Tabela 7 é apresentado o Plano de Ação do Ciclo 1, cujas atividades estabeleceram a linha de base dos próximos ciclos. Embora o plano definisse os responsáveis por cada atividade, seus resultados foram divulgados e discutidos conjuntamente.

Tabela 7: Plano de Ação - Ciclo 1

Etapa	O que?	Quem?	Quando?
Ação	1. Estabelecer Critérios de Seleção do Projeto-Piloto	Equipe da UnB	Abril a Junho
	2. Estabelecer Métricas para Acompanhamento e Avaliação do Processo	Equipe da UnB	
	3. Selecionar Ferramenta <i>Kanban</i> para Execução do Projeto-Piloto	Equipe da UnB	
	4. Apresentar proposta inicial do processo de manutenção	Todos os Envolvidos	08/06
	5. Refinar a proposta do processo para obter versão para teste em projeto-piloto	Todos os Envolvidos	09/06 – 18/09
Avaliação	6. Validar proposta do processo	Todos os Envolvidos	18/09
	7. Extrair conhecimentos e lições aprendidas que serão úteis para a realização do próximo ciclo	Todos os Envolvidos	

As atividades de 1 a 5 do Plano de Ação, que fazem parte da etapa “Ação”, são descritas nas próximas subseções.

6.2.2 AÇÃO

Com a finalização do planejamento do ciclo, cada problema diagnosticado começou a ser investigado a fim de que se encontrassem soluções, permitindo o refinamento da proposta inicial do processo (SANTOS, 2015). Anteriormente a essa atividade, estabeleceu-se critérios para selecionar um projeto-piloto ideal, métricas para acompanhar e avaliar o processo e a ferramenta *Kanban* a ser utilizada na execução dos ciclos 2 e 3.

6.2.2.1 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO PROJETO-PILOTO

Segundo Cohn (2010), escolher o projeto piloto ideal pode ser um desafio, pois os diversos aspectos que o influenciam devem ser analisados, tais como a sua importância, a sua duração, o seu tamanho e a sua participação na área de negócio (Figura 16).

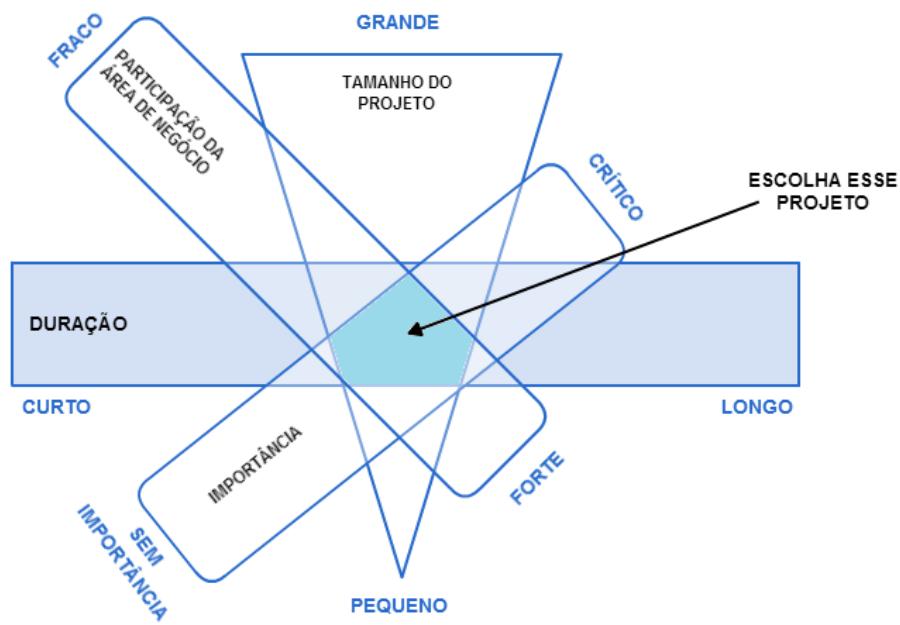


Figura 16: Características Ideais de um Projeto Piloto. Fonte: (COHN, 2010, traduzido)

No caso deste trabalho, a avaliação do processo foi feita com a sua aplicação em um sistema utilizado no âmbito do Ministério X. Ele foi escolhido levando em conta algumas das características apresentadas por Cohn (2010):

- **Importância:** O *software* selecionado não deve ser aquele considerado crítico pela organização e nem aquele classificado como pouco importante para ela. A escolha do sistema deve decorrer do equilíbrio destes dois pontos.
- **Tamanho:** Não deve ser selecionado nem um *software* que apresente frequentemente uma grande quantidade de requisições, nem um que quase nunca possua demandas.
- **Participação da área de negócios:** Deve ser considerada essencial a participação do cliente para que o processo de manutenção aplicado no sistema escolhido seja seguido e avaliado de forma eficiente.

6.2.2.2 MÉTRICAS PARA O ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO PROCESSO

Para colher informações consistentes, métricas foram aplicadas com o intuito de verificar a eficiência do processo proposto. Elas foram selecionadas considerando os problemas identificados na etapa de Diagnóstico deste trabalho e, segundo Boeg (2011),

devem ser utilizadas em conjunto com a metodologia *Kanban*, possibilitando a identificação de gargalos e tomadas de decisões embasadas.

No decorrer do Ciclo 1, as cinco métricas escolhidas para serem aplicadas na execução do processo (Ciclo 2 e Ciclo 3), foram o Diagrama de Fluxo Cumulativo, o *Lead Time*, o *Cycle Time*, o Índice de Defeitos e o Índice de Demandas Reincidentes.

- **Diagrama de Fluxo Cumulativo**

Provê o retrato da quantidade de trabalho em cada estágio do processo no decorrer do tempo, fornecendo uma melhor perspectiva do estado do projeto. Ela foi aplicada no projeto-piloto com o objetivo de aumentar a visibilidade do andamento das demandas, ou seja, para atacar o problema **P2** (Falta de visibilidade do andamento das demandas). Além disso, ela auxilia na identificação de gargalos como, por exemplo, uma possível adição de trabalho superior à capacidade de atendimento da equipe, contribuindo com o ajuste do WIP.

- ***Lead Time* e *Cycle Time***

O *Lead Time* é utilizado para mapear a quantidade de tempo desde a criação da demanda de manutenção até a sua entrega, representando o quanto rápido o sistema fornecerá valor de forma repetitiva e confiável. O *Cycle Time* é adotado para a medição do tempo desde que um trabalho de manutenção é iniciado até a sua conclusão.

Ao medir o *Cycle Time* é possível identificar a quantidade de demandas atendidas pela Equipe de Manutenção em um determinado intervalo de tempo, contornando, assim, o problema **P4** (Desconhecimento da capacidade de atendimento da equipe).

Uma questão a ser levantada refere-se a uma possível melhoria do processo com a diminuição gradual dessas duas medidas (*Lead Time* e *Cycle Time*). A partir da comparação de seus resultados nos dois ciclos, será identificado se o problema **P1** (Demora na entrega das demandas) foi mitigado.

- **Índice de Defeitos**

Medir e controlar o índice de defeitos de um sistema é uma maneira fácil de evitar que problemas de qualidade fujam do controle (BOEG, 2011). Neste trabalho essa métrica foi aplicada sobre o estágio de homologação, representando a porcentagem entre a quantidade de

demandas que apresentaram inconformidades e a quantidade total de demandas que passaram por essa etapa. A fórmula matemática relativa a essa métrica pode ser visualizada a seguir:

$$\frac{\text{Quantidade de Demandas que tiveram inconformidades detectadas na homologação}}{\text{Quantidade total de demandas que passaram pela etapa de homologação}} * 100$$

Cabe ressaltar que os defeitos encontrados na homologação podem ter surgido por diversas razões, inclusive devido ao problema **P5** (Ineficiência na integração do código mantido).

- **Índice de demandas reincidentes**

Quando uma demanda passa por determinadas etapas do quadro do *Kanban* podem surgir problemas, ou seja, situações imprevistas que exijam seu deslocamento para uma etapa anterior. O índice de demandas reincidentes está relacionado com a quantidade de vezes que uma requisição não seguiu o fluxo comum devido a uma inconsistência, precisando retornar a uma etapa já executada, o que poderá impactar no problema **P1** (Demora na entrega das demandas).

Essa métrica também representa uma porcentagem e sua fórmula matemática é descrita a seguir:

$$\frac{\text{Quantidade de Demandas Reincidentes na etapa (coluna)}}{\text{Quantidade total de demandas que passara pela etapa (coluna)}} * 100$$

Enquanto o “Índice de Defeitos” está relacionado somente à etapa de homologação, o “Índice de Demandas Reincidentes” é abrangente, caracterizando-se pela devolução de demandas em qualquer etapa do quadro *Kanban*.

As cinco métricas citadas foram escolhidas com o intuito de sanar ou auxiliar a redução dos problemas identificados no diagnóstico e foram adotadas no novo processo com o objetivo principal de apoiar a entrega das demandas de manutenção de forma estável e previsível.

6.2.2.3 SELEÇÃO DA FERRAMENTA KANBAN PARA EXECUÇÃO DO PROJETO-PILOTO

Com a definição dos critérios de seleção do projeto-piloto e das métricas de acompanhamento e avaliação, identificou-se outro aspecto importante a ser decidido antes que o processo começasse a ser executado: qual ferramenta *Kanban* deve ser utilizada?

Primeiramente, a Equipe da UnB identificou um grupo de requisitos que a ferramenta selecionada deveria apresentar, entre eles, ser gratuita e permitir o cadastro, a alteração e a exclusão de demandas e a customização de colunas e subcolunas. Além disso, outro ponto considerado foi a possibilidade de criar linhas para tratar e separar, em um mesmo quadro, as manutenções evolutivas das corretivas, e de coletar métricas de forma automática.

Foi realizado um estudo de onze ferramentas, sendo a maioria delas descartada por não atender o primeiro requisito estabelecido, a gratuidade. Por ser um projeto-piloto, decidiu-se que não seria conveniente comprá-la, já que não havia a certeza da eficácia do processo. Ocorre que as ferramentas sem custo se mostraram mais básicas, não satisfazendo três dos requisitos definidos previamente, tais como, a customização de subcolunas, a criação de linhas e a automatização de métricas.

Após avaliação cuidadosa das ferramentas, concluiu-se que algumas das condições inicialmente estabelecidas poderiam ser dispensadas ou supridas por outros recursos, restando, ao final, duas delas. O critério decisivo para a escolha foi a usabilidade, sendo a ferramenta *Trello* a que se mostrou mais amigável e de fácil aprendizagem, no ponto de vista da Equipe da UnB. A logo dessa aplicação é apresentada na Figura 17.



Figura 17: Logo da ferramenta *Kanban* escolhida

6.2.2.4 APRESENTAÇÃO E REFINAMENTO DO PROCESSO

Primeiramente, a proposta inicial do processo (SANTOS, 2015) foi apresentada aos envolvidos no Ministério X. A partir dessa apresentação, reuniões foram realizadas durante três meses, possibilitando que diferentes participantes se manifestassem e sugerissem melhorias de modo a estabelecer uma versão adequada do processo para o início do teste em um projeto-piloto.

A Tabela 8 apresenta um mapeamento entre os problemas do fluxo de trabalho vigente e as soluções que visam eliminá-los ou minimizá-los, tendo em vista a utilização da metodologia *Kanban* no processo.

Tabela 8: Soluções para os Problemas do Processo Atual de Manutenção

P1: Demora na entrega das demandas	Foi criada uma atividade para que o usuário homologue sua demanda juntamente com a equipe de manutenção. Ela poderá ser realizada a partir de uma reunião entre estes dois papéis, devendo ocorrer proximamente à data em que uma solicitação ou um conjunto delas tenha terminado de ser desenvolvido. Assim, o usuário continua a ter função essencial na aprovação de sua demanda, porém o tempo de atendimento é reduzido.
P2: Falta de visibilidade do andamento das demandas	Um dos princípios fundamentais do <i>Kanban</i> é a visibilidade. Com a adoção de um quadro <i>Kanban</i> , todos os envolvidos no processo poderão obter um rápido entendimento dos estados das demandas, favorecendo a identificação de gargalos, além de melhorar a sua comunicação e colaboração.
P3: Falha na priorização das demandas	A responsabilidade de priorizar demandas passa a ser do próprio usuário solicitante, pois ninguém melhor do que ele sabe qual delas requer maior urgência ou pode ser implementada em outro momento. A metodologia <i>Kanban</i> determina que demandas de maior prioridade devem ser posicionadas acima das de menor prioridade no quadro.
P4: Desconhecimento da capacidade de atendimento da equipe	Limitar o trabalho em andamento também é um princípio do <i>Kanban</i> . Após estabelecer o número limite inicial e observar regularmente a sua utilização, ajustes poderão ser feitos até que ele corresponda à capacidade ideal de atendimento da equipe. É importante que esse número não gere sobrecarga ou comprometa a eficiência do processo.
P5: Ineficiência na integração do código mantido	Para uma maior garantia de que as demandas foram testadas e integradas corretamente antes de serem homologadas pelo usuário, atividades de verificação da qualidade serão executadas sobre o código mantido.

Com o estabelecimento de soluções para os problemas, a proposta inicial do processo de manutenção de software sofreu seu primeiro refinamento. Ela foi modelada (Figura 18), apresentando 23 atividades e cinco papéis, sendo eles: Usuário; DISIS; Equipe de Manutenção (Empresa terceirizada de Desenvolvimento e Manutenção); Equipe de Qualidade (Empresa terceirizada de Apoio à Gestão); e Infra (Empresa terceirizada de Infraestrutura de TI).

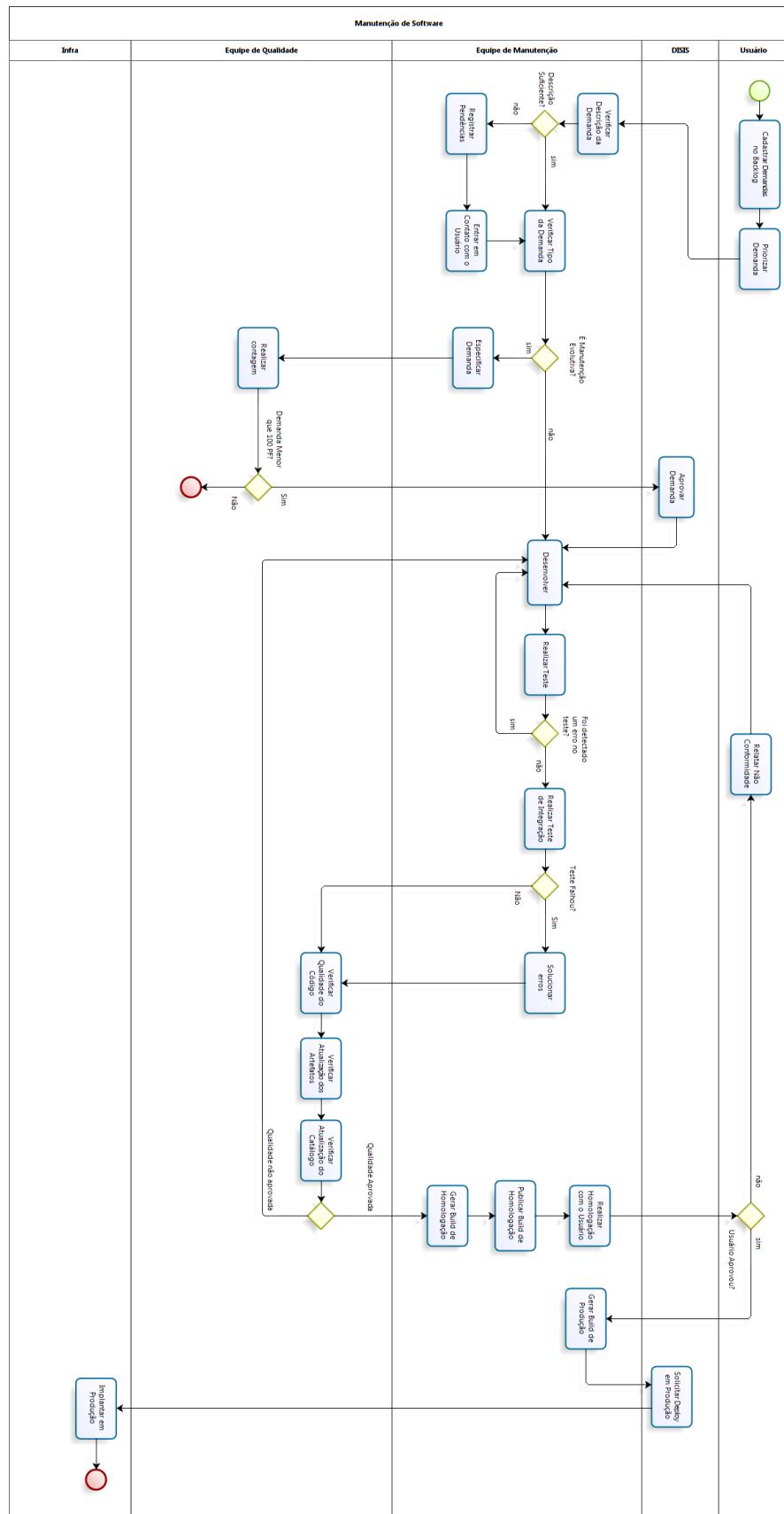


Figura 18: Processo de Manutenção Proposto Refinado - Ciclo 1

A Tabela 9 apresenta a relação entre as atividades e os papéis modelados no processo de manutenção de software.

Tabela 9: Atividades e Papéis do Processo Refinado - Ciclo 1

Atividades	Papéis
1. Cadastrar Demandas no Backlog	Usuário
2. Priorizar Demandas	Usuário
3. Verificar Descrição da Demanda	Equipe de Manutenção
4. Verificar Tipo da Demanda	Equipe de Manutenção
5. Entrar em Contato com o Usuário	Equipe de Manutenção
6. Registrar Pendências	Equipe de Manutenção
7. Especificar Demanda	Equipe de Manutenção
8. Realizar Contagem	Equipe de Qualidade
9. Aprovar Demanda	DISIS
10. Desenvolver	Equipe de Manutenção
11. Realizar Teste	Equipe de Manutenção
12. Realizar Teste de Integração	Equipe de Manutenção
13. Solucionar Erros	Equipe de Manutenção
14. Verificar Qualidade do Código	Equipe de Qualidade
15. Verificar Qualidade dos Artefatos	Equipe de Qualidade
16. Verificar Atualização do Catálogo	Equipe de Qualidade
17. Gerar Build de Homologação	Equipe de Manutenção
18. Publicar Build de Homologação	Equipe de Manutenção
19. Realizar Homologação com o Usuário	Equipe de Manutenção
20. Relatar Não Conformidades	Usuário
21. Gerar Build de Produção	Equipe de Manutenção
22. Solicitar Deploy em Produção	Equipe de Manutenção
23. Implantar em Produção	Infra

Depois que a modelagem foi finalizada, iniciou-se a análise dos possíveis agrupamentos de atividades para a elaboração do quadro *Kanban*. As atividades 1 e 2, por exemplo, foram tratadas em uma coluna, já que ao cadastrar demandas o Usuário pode posicionar as de maior prioridade acima das outras, de acordo com o que é estabelecido na metodologia *Kanban*.

Apesar da tentativa de não criar muitas colunas, visando simplicidade, a versão do quadro apresentou nove etapas, devido às várias atividades e aos diferentes papéis envolvidos.

Para facilitar a visualização e uso do quadro, foram inseridos no mesmo os responsáveis pelas atividades de cada coluna. Decidiu-se, ainda, que a Infra, por realizar um único procedimento durante todo o processo, não precisaria utilizar o quadro.

Na Figura 19, pode ser visualizado o esboço do quadro *Kanban* proposto, que se divide em dois tipos de manutenção: evolutivas e corretivas. O processo tem início na coluna “Backlog”, com o cadastro de demandas feito pelo Usuário, e termina na coluna “Implantação”, quando a DISIS solicita à Infra que coloque o código desenvolvido em produção.

	Usuário	Equipe de Manutenção	Equipe de Qualidade	DISIS	Equipe de Manutenção		Equipe de Qualidade	Equipe de Manutenção	DISIS
	Backlog	Especificação	Contagem	Aprovação	Desenvolv.	Teste	Qualidade	Homologação	Implantação
Evolutivas									
Corretivas									

Figura 19: Esboço do Quadro *Kanban* – Ciclo 1

É importante ressaltar que o período de refinamento da proposta inicial do processo foi de três meses e meio e contou com a participação ativa de todos os envolvidos. Um dos motivos da longa duração desse período foi a participação de pessoas que não estiveram presentes em todos os encontros. Assim, questionavam pontos tratados anteriormente, mas, por outro lado, apresentavam sugestões muitas vezes válidas, chamando a atenção para aspectos não detectados pelo grupo. Todas essas discussões resultaram na versão refinada da proposta que foi avaliada e validada na etapa tratada na próxima seção.

6.2.3 AVALIAÇÃO

A conclusão do Ciclo 1 é a avaliação final do processo de manutenção de software refinado e teve duração de um mês. Ela se caracterizou pela análise da modelagem elaborada durante a etapa “Ação”, tendo sido identificados os seguintes quatro problemas:

- Detalhamento de algumas atividades específicas, considerado desnecessário na modelagem. Os participantes concluíram que a simplificação do processo o tornaria mais claro para os envolvidos.
- Ausência da representação de certos artefatos na modelagem, tais como o Documento de Manutenção Evolutiva, relacionado à especificação da demanda, a Planilha de Contagem, relativa à contagem de pontos de função, e o Documento de Publicação e Produção, referente à geração da *build* de produção.
- Inserção inadequada da atividade “Verificar Atualização do Catálogo” na modelagem, já que estava sendo tratada como outro processo (Processo de Catalogação de Softwares Legados).
- Falta da atividade de revisão da contagem. Concluiu-se que ela deve ser tratada na modelagem, possibilitando efetuar o pagamento da Equipe de Manutenção, já que muitas vezes o escopo da demanda sofre mudanças durante o seu desenvolvimento.

Alguns participantes questionaram o potencial do processo proposto, preferindo manter a forma de trabalho atual, apesar dos problemas apontados. Porém, ainda que houvesse os resistentes às mudanças, a maioria estava motivada e vislumbrava a oportunidade de aprimorar os serviços de manutenção de software do Ministério X.

Nas reuniões foi registrado, ainda, que outros problemas seriam eventualmente identificados durante a execução do processo (Ciclo 2 e Ciclo 3), acarretando a necessidade de alterações, o que vai ao encontro do propósito de sua melhoria contínua.

6.3 CICLO 2

A finalidade principal do Ciclo 2 foi iniciar a execução do processo de manutenção de software em um projeto-piloto. Para que isso se tornasse realidade, foi preciso definir qual sistema do Ministério X melhor se enquadrava nos critérios de seleção de projeto-piloto previamente estabelecidos. Além disso, foi necessário realizar um treinamento com todos os envolvidos, inclusive com os gestores do sistema (Usuários), apresentando-lhes o processo aprimorado de acordo com a avaliação efetuada no Ciclo 1.

As atividades relativas ao Planejamento, à Ação e à Avaliação do Ciclo 2 são apresentadas nas próximas três seções.

6.3.1 PLANEJAMENTO

A etapa de planejamento consistiu no desenvolvimento do Plano de Ação do Ciclo 2 (Tabela 10). Na sua elaboração foi importante analisar e estabelecer uma duração adequada para o teste do processo, não podendo ser um período curto, pois dificultaria a visualização de sua real eficiência, nem longo, já que problemas passíveis de ocorrerem deveriam ser contornados brevemente. Ao final, foi decidido que o tempo para essa atividade seria de 3 semanas.

Tabela 10: Plano de Ação - Ciclo 2

Etapa	O que?	Quem?	Quando?
Ação	1. Selecionar projeto-piloto	Todos os Envolvidos	19/09 - 24/09
	2. Refinar e Apresentar proposta aprimorada de acordo com a avaliação do Ciclo 1	Equipe da UnB	19/09 - 25/09
	3. Realização do treinamento	Equipe da UnB	25/09
	4. Executar Projeto Piloto segundo o Plano de Ação do ciclo	Todos os Envolvidos	25/09 - 16/10 (3 semanas)
Avaliação	5. Avaliar proposta do processo	Todos os Envolvidos	20/10
	6. Extrair conhecimentos e lições aprendidas que serão úteis para a realização do próximo ciclo	Todos os Envolvidos	

A duração total estipulada no Plano de Ação do Ciclo 2 foi de aproximadamente quatro semanas. A etapa de Ação é descrita na próxima seção.

6.3.2 AÇÃO

A etapa “Ação” compreendeu as atividades “seleção do projeto-piloto”, “apresentação da proposta aprimorada do processo”, “realização do treinamento”, e “execução do projeto-piloto”, as quais serão detalhadas nas seções a seguir.

6.3.2.1 SELEÇÃO DO PROJETO-PILOTO

Para escolher o projeto-piloto, inicialmente foram identificados 34 sistemas ativos no catálogo do Ministério X. O primeiro ponto observado foi que a maioria deles apresentava documentação desatualizada e poucas demandas de manutenção nos últimos meses. Logo,

devido ao critério de seleção do projeto-piloto “tamanho”, várias aplicações foram descartadas.

Em uma das reuniões realizadas no órgão, no qual estavam presentes integrantes das empresas de desenvolvimento e de apoio à gestão, além de servidores da CGTI, foram esclarecidos os critérios de seleção de um projeto-piloto e questionados os sistemas neles enquadrados. A aplicação apontada foi o SisREPNBL (Regime Especial de Tributação do Programa Nacional de Banda Larga), por ser relevante para a organização, por apresentar uma quantidade de demandas significativa em relação aos outros sistemas e, principalmente, por ter um gestor de negócio (cliente) participativo e aberto a mudanças.

Com base em levantamento realizado no OTRS, a equipe da UnB verificou que, durante aproximadamente seis meses (01/03/ 2015 a 27/08/2015), foram abertos 54 chamados de manutenção corretiva e 5 de manutenção evolutiva no SisREPNBL. Esse volume de requisições se mostrou decisivo para determinar a escolha do projeto-piloto.

6.3.2.2 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA APRIMORADA DO PROCESSO

A proposta do processo de manutenção de software escolhida para execução do projeto-piloto foi sendo aprimorada durante aproximadamente uma semana (19/10 a 24/10), levando em consideração os problemas detectados na etapa de Avaliação do Ciclo 1. Ela foi apresentada aos envolvidos no treinamento, no dia 25/10, e pode ser visualizada na Figura 20. Suas principais modificações em relação à versão anterior foram:

- Substituição das atividades “Verificar Descrição da Demanda”, “Verificar Tipo da Demanda”, “Entrar em Contato com o Usuário” e “Registrar Pendências” pela atividade genérica “Analizar Demanda”, deixando a modelagem mais simples.
- Representação de três artefatos citados durante a avaliação: Documento de Manutenção Evolutiva, Planilha de Contagem e Documento de Publicação e Produção.
- Eliminação da atividade “Verificar Atualização do Catálogo”, já que estava sendo tratada como outro processo (Processo de Catalogação de Softwares Legados).
- Criação de duas atividades que devem ser realizadas pela Equipe de Qualidade: “Revisão da Contagem” e “Atualizar Baseline”.

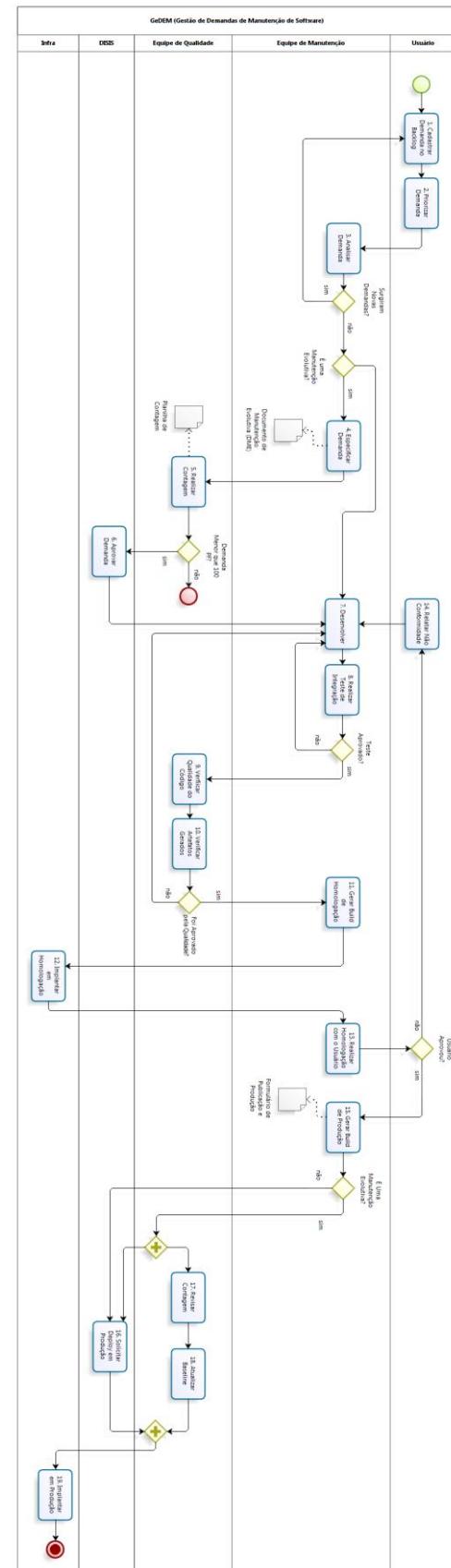


Figura 20: Processo de Manutenção Proposto - Ciclo 2

Após a exibição do processo refinado para os envolvidos, houve a apresentação do quadro *Kanban*, que sofreu uma mudança em relação ao abordado no Ciclo 1. Era preciso que as novas demandas de manutenção cadastradas no quadro também fossem registradas na aplicação OTRS, já que ela desempenha papel importante na aferição de níveis de serviço e pagamento das empresas terceirizadas. Para isso, decidiu-se criar uma nova coluna, cuja responsabilidade de atualização pertenceria aos funcionários do Ponto de Atendimento (PA). Essa etapa, denominada “Triagem”, foi posicionada em seguida ao “Backlog”, visando que todas as demandas cadastradas pelo Usuário fossem reproduzidas no OTRS antes que se iniciasse o trabalho da Equipe de Manutenção.

A ferramenta *Trello*, selecionada para a implementação do quadro *Kanban*, apresentou duas limitações: impossibilidade de criar linhas para separar os tipos de manutenção e de gerar subcolunas para representar os status de uma demanda, “Em Andamento” ou “Pronto”. Em relação à primeira delas, foram criados dois quadros *Kanban*, um para tratar demandas evolutivas e outro para corretivas. A segunda limitação foi contornada a partir da customização de dois tipos de etiquetas, as quais poderiam ser atribuídas às demandas ao longo do processo. Além dessas duas etiquetas (“Em Andamento” e “Pronto”), foi também criada uma denominada “Em Revisão” para demandas que foram analisadas e precisaram retornar a etapas anteriores, devido a alguma inconsistência, conforme exibido na Figura 21.

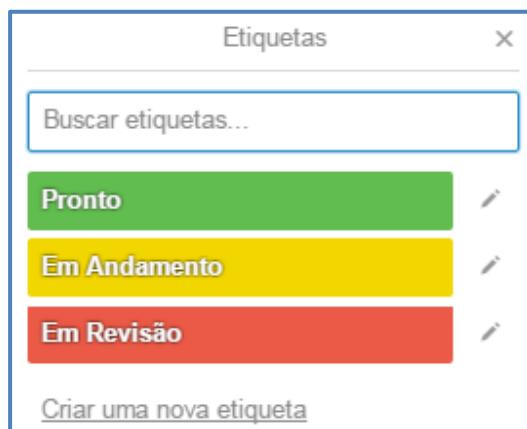


Figura 21: Tipos de status das demandas – Ciclo 2

A Figura 22 apresenta um recorte do quadro *Kanban* elaborado na ferramenta para o tratamento de manutenções evolutivas. Nela podem ser visualizadas cinco das dez etapas existentes, além de uma demanda modelo na coluna “Backlog” para auxiliar o Usuário na escrita de suas solicitações.

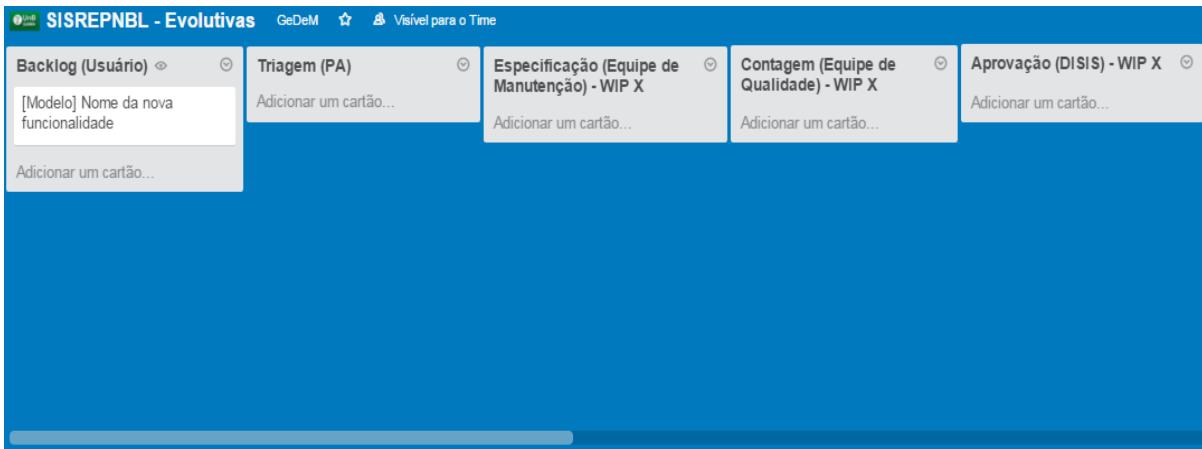


Figura 22: Recorte do Quadro *Kanban* elaborado na Ferramenta Trello – Ciclo 2

Nenhuma das etapas relativas à manutenção evolutiva e à corretiva teve o WIP estabelecido neste primeiro momento, optando-se por analisar a capacidade de atendimento dos envolvidos, durante a execução do Ciclo 2, para depois defini-lo no Ciclo 3.

Com a apresentação do processo e do quadro *Kanban*, pronto para ser utilizado na ferramenta *Trello*, iniciou-se o treinamento.

6.3.2.3 REALIZAÇÃO DO TREINAMENTO

O treinamento foi efetuado no dia 25 de setembro e teve como principal objetivo proporcionar o entendimento do processo para, no mesmo dia, ser iniciada a execução do projeto-piloto. Nove participantes foram capacitados, entre ele dois integrantes da Equipe de Manutenção, dois da Equipe de Qualidade, três da Equipe de TI da CGTI e dois Usuários, os gestores do SisREPNBL.

Ele foi dividido em três partes, sendo o foco da primeira delas a apresentação de conceitos gerais relativos à manutenção de software e à metodologia *Kanban*, já que alguns dos participantes a desconheciam. Na segunda parte, foi divulgado o processo, seus papéis e atividades, além do quadro *Kanban* proposto para ser utilizado durante o piloto. Por último, a ferramenta *Trello* foi apresentada e realizou-se uma simulação de seu uso, a partir do cadastro de uma demanda fictícia e de sua movimentação pelas etapas do quadro.

Muitos dos participantes se mostraram motivados no decorrer do treinamento, principalmente com a possibilidade de aumentar a visibilidade do andamento das demandas para todos os envolvidos no processo. Além disso, foi citado como ponto positivo o aumento da participação do Usuário, o qual, no novo processo, deve priorizar suas demandas e

acompanhá-las ao longo das etapas por elas percorridas. Surgiram alguns questionamentos, porém foram esclarecidos no decorrer do treinamento.

6.3.2.4 EXECUÇÃO DO PROJETO-PILOTO

As demandas de manutenção criadas nas três semanas previstas para o teste do processo foram acompanhadas e monitoradas pela Equipe da UnB, que estava disponível para apoiar os envolvidos em caso de dúvidas. As métricas estabelecidas durante o Ciclo 1 (*Cycle Time, Lead Time, Índice de Defeitos e Índice de Reincidência*) foram coletadas.

Ao final da execução do projeto-piloto (16/10), foi cadastrado um total de sete demandas, as quais podem ser visualizadas, juntamente com suas datas de criação, na Tabela 11. Enquanto a **D1**, a **D2**, a **D3** e a **D4** são categorizadas como manutenções evolutivas, a **D6** e a **D7** são de natureza corretiva.

Tabela 11: Demandas Cadastradas no Ciclo 2

Demandas		Data de Criação
Evolutivas	D1. Nova Funcionalidade	25/09
	D2. Criação de Regra	06/10
	D3. Base de dados do Repnbl - inclusão de campos.	06/10
	D4. Inclusão de usuário no SisRepnbl	13/10
Corretivas	D5. Criação de Tipo de Usuário para ANATEL - PRIORIDADE MÁXIMA	14/10
	D6. Ticket#1017869 - Orçamento Duplicado	07/10
	D7. Ticket#1018033 Orçamento Duplicado	09/10

Na Figura 23, pode ser visualizado o retrato das colunas e dos status em que as sete demandas se encontravam no dia 16/10. Aquelas que apresentam o status “Pronto” em suas respectivas etapas, já estão habilitadas a serem puxadas para a próxima coluna do quadro.

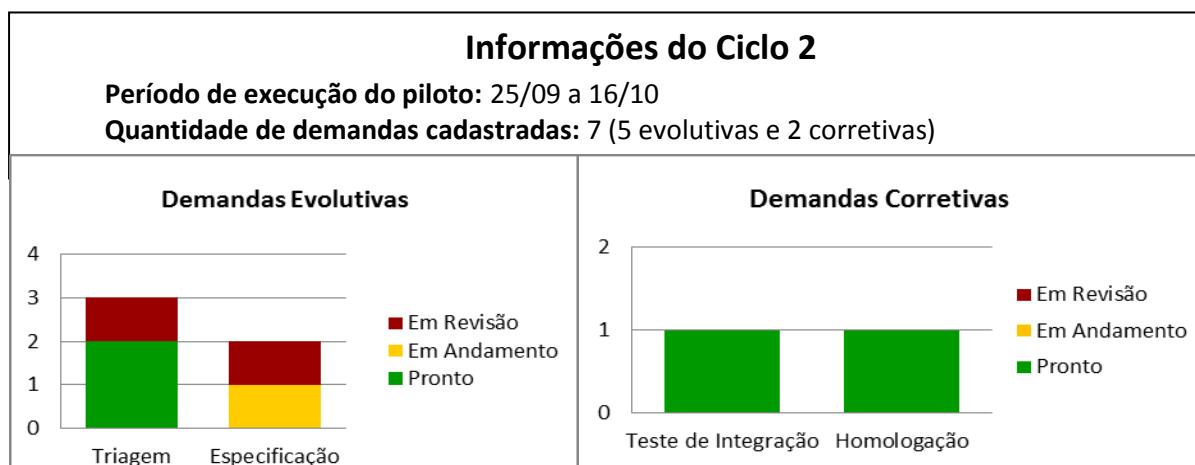


Figura 23: Retrato das demandas cadastradas no Ciclo 2

Resumidamente, das cinco demandas evolutivas criadas, três se encontravam na etapa “Triagem”, sendo que duas delas estavam prontas para serem especificadas e uma, por motivo de inconsistência, se encontrava em revisão. As outras duas restantes localizavam-se na etapa “Especificação”, uma em andamento e a outra em revisão. Em relação às duas demandas corretivas, uma se encontrava na coluna “Teste de Integração” e a outra na “Homologação”, ambas já prontas para serem puxadas para a próxima etapa.

Nenhuma das demandas evolutivas e corretivas foi concluída ao longo do Ciclo 2. O histórico de cada uma delas foi analisado e esse resultado é apresentado na seção seguinte, juntamente com as observações dos envolvidos quanto à execução do projeto-piloto.

6.3.3 AVALIAÇÃO

A reunião de avaliação do Ciclo 2 ocorreu dia 20/10 e seu enfoque principal foi a discussão dos pontos positivos e negativos encontrados durante o projeto-piloto, propiciando a identificação de oportunidades de melhoria para o próximo ciclo. Nela estavam presentes a Equipe da UnB envolvida, um membro da Equipe de Qualidade, um da Equipe de Desenvolvimento e Manutenção, três da Equipe de TI do MC e os dois gestores do SisREPNBL (Usuários).

A avaliação não envolveu apenas essa discussão aberta entre todos os participantes. Antes dela, foi aplicado um questionário de satisfação similar ao utilizado na etapa “Diagnóstico”, porém, neste ciclo, voltado para a execução do novo processo de manutenção de software, o qual se encontra no Apêndice C deste trabalho. O motivo dessa abordagem foi evitar que, na resposta ao questionário, os envolvidos sofressem influência das opiniões debatidas anteriormente. Além do questionário e do debate, houve ainda a divulgação e análise das cinco métricas coletadas.

A primeira questão abordada (**Q1**) se referiu ao nível de satisfação quanto ao processo de manutenção utilizado no Ciclo 2, sendo que três dos participantes o classificaram como Neutro, três o categorizaram como Satisfatório e um não respondeu a pergunta. Quando essa mesma questão havia sido aplicada para avaliar o nível de satisfação do processo vigente, a maioria dos participantes se posicionou como Insatisffeito. A comparação entre os resultados obtidos nesses dois momentos pode ser visualizada na Figura 24.

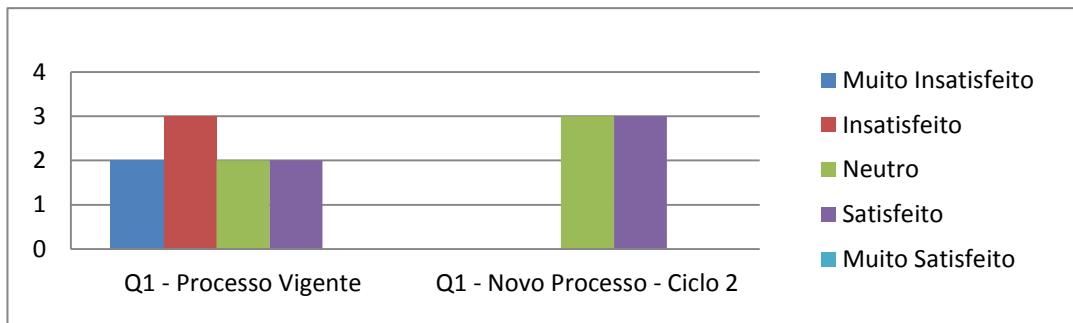


Figura 24: Comparação dos resultados da Q1 – Processo Vigente X Novo Processo

As duas questões seguintes, **Q2** (Qual seu nível de satisfação com a qualidade das manutenções entregues?) e **Q3** (Qual seu nível de satisfação com o cumprimento dos prazos de entrega das manutenções de software?), foram desconsideradas por não se aplicarem, já que nenhuma demanda foi concluída ao longo desse ciclo.

A Figura 25 apresenta os resultados das questões **Q4**, **Q5** e **Q6**, no Ciclo 2, mapeadas anteriormente com os problemas detectados no “Diagnóstico” **P2**, **P3** e **P4** (Tabela 6).

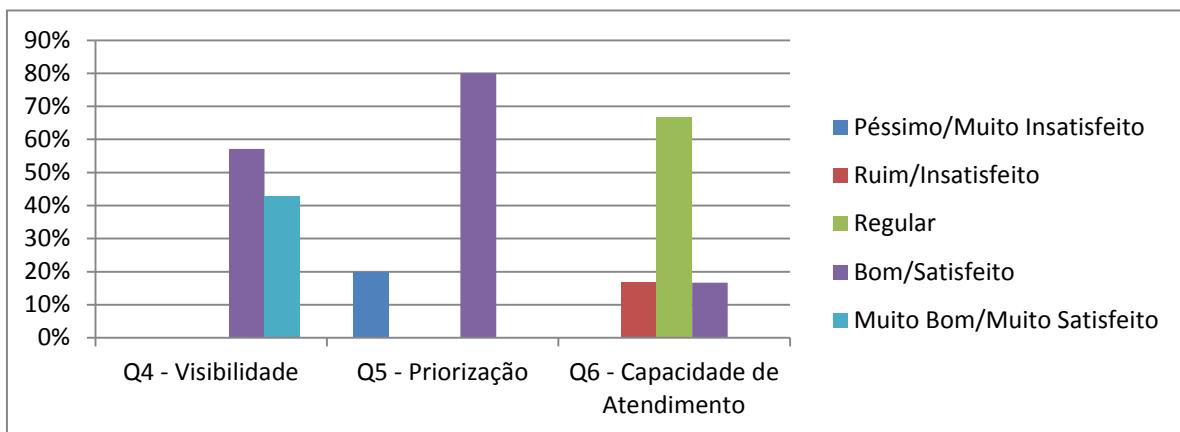


Figura 25: Resultados do questionário de satisfação do novo processo – Ciclo 2 (Q4, Q5 e Q6)

Diferentemente do resultado da avaliação do processo vigente, as respostas da **Q4** no Ciclo 2 só apresentaram níveis positivos. Três participantes consideraram que a visibilidade foi excelente, e quatro a avaliaram como boa. No que se refere às **Q5** e **Q6** houve melhoria nos resultados “Regular” e “Bom”, e redução nos resultados negativos.

As questões **Q7**, **Q8**, **Q9** e **Q10** trataram da percepção quanto ao comprometimento de todos os envolvidos durante a realização do Ciclo 2. No que diz respeito ao Cliente, no novo processo não houve avaliação desfavorável (“Ruim” ou “Péssimo”), como ocorreu no

processo vigente. Em ambos os casos, a maioria atribuiu nível “Regular” à percepção do comprometimento, porém no Ciclo 2 houve dois participantes que a avaliaram como “Excelente”.

No questionário aplicado nesse ciclo procedeu-se a uma mudança em relação ao anterior, tendo sido acrescentada a **Q11** (Qual sua percepção sobre a proximidade do cliente com a equipe de manutenção terceirizada no processo de manutenção de software?). Ao analisar o histórico das demandas, a Equipe da UnB identificou comentários com queixas do Cliente em relação à comunicação durante o ciclo. Apesar desse ponto não ter sido tratado no primeiro questionário, decidiu-se registrar esses dados no Ciclo 2 e no Ciclo 3 de modo a identificar eventuais melhorias dessa percepção com o aprimoramento do processo. Os resultados do questionário aplicado no Ciclo 2 podem ser visualizados com mais detalhes no Apêndice D.

Depois que os questionários foram respondidos, iniciou-se uma discussão onde cada um dos participantes expôs sua opinião. Os Usuários foram os primeiros a relatar sua experiência e elogiaram a transparência do processo, destacando, no entanto, que a comunicação entre eles e a Equipe de Manutenção foi ineficiente e que muitas das dúvidas teriam sido melhor esclarecidas caso houvesse a interação por meio de telefonemas.

Eles também sugeriram que constasse no cartão do *Trello* o preço das demandas, calculado ao final da etapa “Contagem”, possibilitando maior transparência, já que envolve recursos públicos. O último ponto levantado pelos Usuários foi a necessidade de priorizar uma demanda em relação às demais pelo seu caráter emergencial. O não tratamento desse tipo de demanda pela Equipe da UnB resultou em uma solução não recomendável adotada pelo Usuário, que gerou dúvidas e desorganização para os envolvidos.

Os segundos a se manifestarem foram membros da DISIS que também enalteceram a visibilidade conferida pelo processo. Apenas um gargalo foi identificado e se referiu à coluna “Aprovação”, que representa o aval da DISIS, considerando sobretudo o preço da demanda a ser desenvolvida. Concluiu-se que essa etapa atrasaria a entrega das demandas, pois uma pessoa estaria envolvida no processo, realizando uma tarefa muitas vezes desnecessária, já que dificilmente alguma demanda é rejeitada.

Na sequência, o integrante da Equipe de Manutenção ressaltou que não sabia ao certo quais os tipos de serviço de manutenção a serem tratados no quadro. A dúvida principal foi

em relação aos serviços de Apuração Especial e de Suporte ao Usuário, que, assim como as evoluções e correções no código, também são atendidos por ele e exigem tempo e esforço para a sua execução.

O membro da Equipe de Qualidade chamou a atenção para dois pontos: falta de clareza e de divulgação referentes aos critérios para a passagem de uma demanda do status “Em Andamento” para o de “Pronto”, ou seja, as políticas do quadro *Kanban* não foram bem esclarecidas e identificadas pela Equipe da UnB; ausência da especificação de alguns dos artefatos exigidos durante a realização do processo.

Por último, os participantes da Equipe da UnB apresentaram de forma geral aspectos positivos e negativos por eles constatados durante o Ciclo 2 (Tabela 12).

Tabela 12: Pontos positivos e negativos detectados pela Equipe da UnB – Ciclo 2

Pontos Positivos	Pontos Negativos
<ul style="list-style-type: none"> Participação e comprometimento dos envolvidos 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de divulgação e esclarecimento a respeito das políticas <i>Kanban</i>.
<ul style="list-style-type: none"> Granularidade adequada das demandas cadastradas pelos Usuários 	<ul style="list-style-type: none"> Ausência da descrição de algumas demandas cadastradas pelos Usuários
<ul style="list-style-type: none"> Cumprimento das regras da metodologia <i>Kanban</i> em praticamente todos os casos 	<ul style="list-style-type: none"> Não estabelecimento do WIP

Vale ressaltar que o cumprimento das regras da metodologia *Kanban* não ocorreu em todos os casos, pois a Equipe de Qualidade executou atividades em uma demanda (**D1**) que se encontrava na coluna “Especificação”, a qual não era de sua responsabilidade. Primeiramente, ela deveria ter puxado o cartão para a coluna “Contagem” para depois iniciar suas tarefas.

Em relação à modelagem do processo de manutenção, a Equipe da UnB destacou que era importante identificar a atividade de verificação da qualidade dos documentos atualizados durante a especificação da demanda. Ela deveria ser adicionada entre a atividade “Especificar Demanda”, a cargo da Equipe de Manutenção, e “Realizar Contagem”, sob a responsabilidade da Equipe de Qualidade.

Um resumo de todos os problemas detectados na discussão aberta entre os participantes pode ser visualizado a seguir. Eles foram denominados como problemas do Ciclo 2 (**PC2**) para diferenciá-los dos detectados no Diagnóstico.

PC2-1. Falta de divulgação e esclarecimento a respeito das políticas *Kanban*

PC2-2. Comunicação Ineficiente

PC2-3. Falta de Transparência quanto ao custo das demandas Evolutivas

PC2-4. Não atendimento ao caso de Prioridade Máxima

PC2-5. Coluna desnecessária de aprovação da DISIS

PC2-6. Falta de clareza quanto aos tipos de serviços tratados nos quadros *Kanban*

PC2-7. Ausência da especificação de alguns artefatos na modelagem do processo

PC2-8. Falta de especificação da atividade de verificação da qualidade da DME e do Documento de Requisitos na modelagem do processo

PC2-9. Não estabelecimento do WIP no ciclo

Na última parte da reunião de avaliação, decidiu-se apresentar os resultados das cinco métricas coletadas ao longo da execução do processo. Na Figura 26 pode ser visualizado o Diagrama de Fluxo Cumulativo das demandas evolutivas.

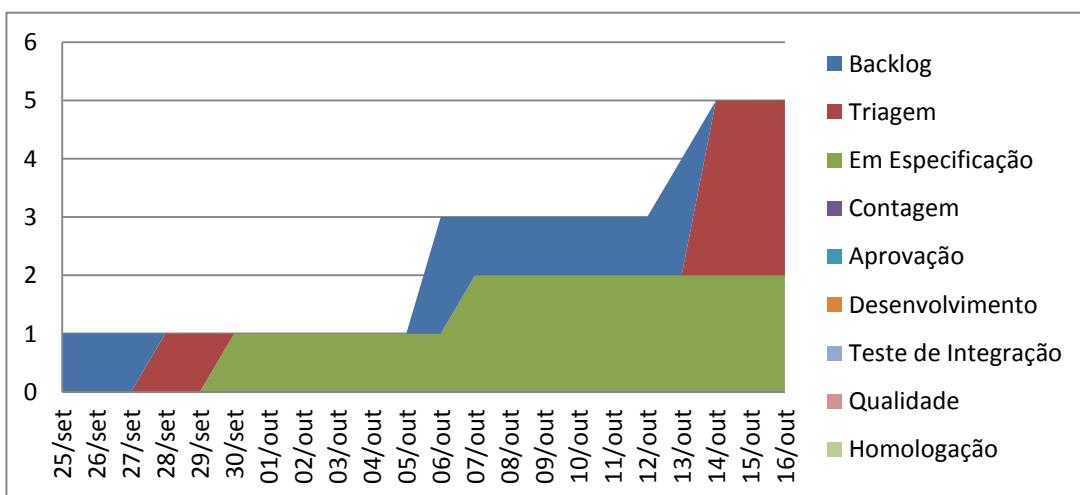


Figura 26: CFD – Demandas Evolutivas – Ciclo 2

O primeiro ponto observado na Figura 26 foi que nenhuma das demandas evolutivas cadastradas foi além da coluna “Especificação”. No dia 25/09, o Usuário inseriu a sua primeira demanda (**D1**) no quadro e, após três dias, o Ponto de Atendimento a puxou para a coluna “Triagem”. No dia 30/09, ela foi para a coluna “Especificação”, na qual permaneceu até a avaliação do ciclo, ou seja, durante 17 dias.

No dia 06/10, duas novas demandas (**D2** e **D3**) foram inseridas no quadro e, no mesmo dia em que foram para a “Triagem”, uma delas foi puxada para a coluna “Especificação”. No dia 13/10, foi adicionada mais uma demanda (**D4**), resultando, ao final do ciclo, em um quadro *Kanban* com duas demandas em “Triagem” e duas em “Especificação”.

A partir das informações obtidas na Figura 26, pode-se concluir que a capacidade de atendimento da Equipe de Manutenção está baixa. As demandas permaneceram um tempo significativo na coluna “Especificação”, pois somente um integrante foi alocado para atender todos os tipos de manutenção no SisREPNBL durante os ciclos, ficando sobrecarregado.

Na Figura 27, é apresentado o Diagrama de Fluxo Cumulativo referente às manutenções corretivas cadastradas no Ciclo 2.

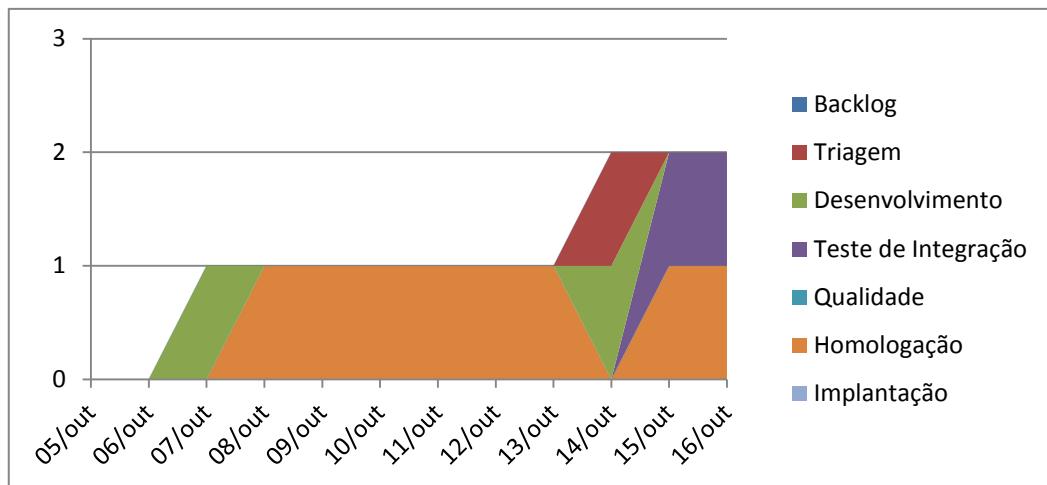


Figura 27: CFD – Demandas Corretivas – Ciclo 2

Conforme exibido na Figura 27, as duas demandas corretivas incluídas no quadro *Kanban* não foram finalizadas até o dia 16/10. O Usuário cadastrou a primeira delas (**D5**) no dia 7/10 e, ao final desse mesmo dia, ela já estava sob a responsabilidade da Equipe de Manutenção, na coluna “Desenvolvimento”. A Equipe de Qualidade executou suas atividades sem mover a **D5** para a coluna “Qualidade” e, no dia 08/10, a Equipe de Manutenção a puxou para “Homologação”.

Após sete dias (14/10), o Usuário informou que o problema identificado na **D5** ainda se mostrava presente no sistema, fazendo com que a demanda precisasse voltar para a coluna “Desenvolvimento”, com o intuito que as devidas correções fossem realizadas. Nesse mesmo dia, uma nova demanda (**D6**) foi cadastrada e puxada para a “Triagem” e, ao final do ciclo,

ela se encontrava em “Teste de Integração”, enquanto a **D5** havia voltado para a coluna “Homologação”.

Ao analisar a Figura 27, percebe-se que praticamente no mesmo dia em que as demandas corretivas eram cadastradas pelo Usuário, tanto a PA como a Equipe de Manutenção as puxavam para suas respectivas colunas, iniciando suas atividades. Esse ponto foi identificado pela Equipe da UnB como positivo, já que demandas dessa categoria são de caráter emergencial e devem ser priorizadas em relação às evolutivas.

As métricas *Lead Time* e *Cycle Time* associadas às demanda podem ser visualizadas na Tabela 13, sendo importante ressaltar que os resultados apresentados são parciais, já que nenhuma delas havia sido concluída no último dia do ciclo.

Tabela 13: Lead Time e Cycle Time – Ciclo 2

Demandas		Lead Time (dias)	Cycle Time (dias)
Evolutivas	D1. Nova Funcionalidade	15	12
	D2. Criação de Regra	8	7
	D3. Base de dados do Repnbl - inclusão de campos.	8	-
	D4. Inclusão de usuário no SisRepnbl	4	-
Corretivas	D5. Criação de Tipo de Usuário para ANATEL - PRIORIDADE MÁXIMA	3	-
	D6. Ticket#1017869 - Orçamento Duplicado	7	7
	D7. Ticket#1018033 Orçamento Duplicado	3	2

As demandas **D3**, **D4** e **D5** exibidas na Tabela 13 não apresentam *Cycle Time*, uma vez que não chegaram às atividades de manutenção propriamente ditas, permanecendo na coluna Triagem.

Por último, foram apresentados os resultados das métricas Índice de Defeitos (ID) e Índice de Demandas Reincidentes (IDR). A única demanda que chegou à coluna “Homologação”, a **D6**, não foi aprovada pelo Usuário, logo o ID do Ciclo 2 foi de 100%. A segunda métrica, o IDR, que é calculado para todas as colunas, pode ser visualizada na Tabela 14. Somente as colunas “Backlog” do quadro de Evolutivas e “Desenvolvimento” do quadro de Corretivas apresentaram demandas reincidentes.

Tabela 14: Índice de Demandas Reincidentes – Ciclo 2

IDR	
Colunas – Manutenção Evolutiva	Colunas - Manutenção Corretiva
Backlog: 20%	Desenvolvimento: 50%

Das cinco demandas evolutivas cadastradas no “Backlog”, uma (**D3**) precisou retornar para que o Usuário descrevesse a funcionalidade solicitada com maiores detalhes. Das duas demandas corretivas que passaram pelo desenvolvimento, uma regressou (**D6**), pois o erro identificado não havia sido corrigido.

A reunião de avaliação do Ciclo 2 possibilitou que várias perspectivas e informações fossem divulgadas e compartilhadas entre os participantes. Os problemas detectados foram vistos como oportunidades de melhorias para o próximo Ciclo 3, o qual é descrito na seção seguinte.

6.4 CICLO 3

O Ciclo 3, último ciclo abordado neste estudo, teve como finalidade principal a execução do processo de manutenção de software refinado a partir da avaliação efetuada no Ciclo 2. As experiências e lições aprendidas antes da sua realização possibilitaram que surgissem menos dúvidas por parte dos envolvidos durante as três etapas do ciclo (Planejamento, Ação e Avaliação), cujas atividades são apresentadas nas próximas seções.

6.4.1 PLANEJAMENTO

A etapa de planejamento consistiu na elaboração do Plano de Ação do Ciclo 3 (Tabela 15), o qual apresentou uma quantidade menor de atividades em relação aos planos desenvolvidos anteriormente. Isso ocorreu tendo em vista que todas as tarefas preparatórias para a execução contínua do processo como, por exemplo, o estabelecimento de métricas para avaliá-lo e a seleção do projeto-piloto, já haviam sido realizadas.

Tabela 15: Plano de Ação - Ciclo 3

Etapa	O que?	Quem?	Quando?
Ação	1. Refinar e Apresentar proposta aprimorada de acordo com a avaliação do Ciclo 2	Equipe da UnB	21/10 - 29/10
	2. Realização do treinamento	Equipe da UnB	29/10
	3. Executar Projeto Piloto segundo o Plano de Ação do ciclo	Todos os Envolvidos	29/10 – 13/11
Avaliação	4. Avaliar proposta do processo	Todos os Envolvidos	17/11
	5. Extrair conhecimentos e lições aprendidas que serão úteis para a realização do próximo ciclo	Todos os Envolvidos	

Conforme disposto na Tabela 15, a duração total estipulada no plano foi de aproximadamente quatro semanas, sendo duas delas voltadas para o teste do processo (29/10 a 13/11). Portanto, o período de execução do projeto-piloto no Ciclo 3 teve uma semana a menos em relação ao despendido no Ciclo 2.

6.4.2 AÇÃO

A etapa de ação compreendeu as atividades “apresentação da proposta aprimorada do processo”, “realização do treinamento”, e “execução do projeto-piloto”, as quais serão detalhadas nas seções a seguir.

6.4.2.1 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA APRIMORADA DO PROCESSO

A proposta do processo de manutenção de software apresentada no Ciclo 3 foi aprimorada no período de 21 a 29 de outubro, considerando os resultados obtidos na etapa de avaliação do Ciclo 2. Para cada problema detectado foram discutidas possíveis soluções, sendo algumas delas simples e outras de maior complexidade. Na Tabela 16 podem ser visualizadas as decisões tomadas para atacar os problemas identificados e apresentados na Seção 6.3.3.

Tabela 16 Soluções para os Problemas Identificados na Avaliação do Ciclo 2 – Ciclo 3

PC2-1. Falta de divulgação e esclarecimento a respeito das políticas <i>Kanban</i> .	<p>Apesar de algumas das políticas terem sido apresentadas durante o treinamento do Ciclo 2, elas deveriam ter sido melhor esclarecidas e divulgadas para os envolvidos. A solução para o PC2-1 se resumiu em duas partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análise de cada coluna do quadro, visando listar quais de suas atividades sobre uma demanda deveriam ser finalizadas para que ela tivesse seu status alterado de “Em Andamento” para “Pronto”. • Criação de um cartão estático em cada coluna do quadro com as suas respectivas políticas, visando orientar os envolvidos durante a realização de seus trabalhos. <p>A lista com as políticas <i>Kanban</i> utilizadas na execução do Ciclo 3 é exibida no Apêndice D deste trabalho.</p>
PC2-2. Comunicação Ineficiente	<p>Devido à importância levantada pelo Usuário de uma interação mais próxima com a Equipe de Manutenção, por meio de telefonemas, para que dúvidas em relação às demandas sejam esclarecidas, duas decisões foram tomadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Criação de uma política <i>Kanban</i> nas colunas “Especificação” (Quadro de Evolutivas) e “Desenvolvimento” (Quadro de Corretivas) com o objetivo de orientar a Equipe de Manutenção para, toda vez que encontrar dificuldades em compreender o conteúdo de uma demanda, entrar em contato com o Usuário por telefone. • Recomendação para que todos os envolvidos possuam o número de seu ramal em seus perfis do <i>Trello</i>.
PC2-3. Falta de Transparência quanto ao custo das demandas Evolutivas	Foi decidido que toda vez que a Equipe de Qualidade finalizar a contagem de pontos de função sobre uma demanda, ela deve adicionar no cartão o seu tamanho e o seu preço, proporcionando maior transparência a todos os envolvidos.

PC2-4. Não atendimento ao caso de Prioridade Máxima	Para tratar esse problema foi criada no quadro <i>Kanban</i> uma etiqueta denominada “Prioridade Máxima” de modo que, quando surgir uma demanda de extrema prioridade sobre as outras, o Usuário possa associá-la a essa categoria.
PC2-5. Coluna desnecessária de aprovação da DISIS	Decidiu-se eliminar a coluna “Aprovação” e criar uma política, na coluna “Contagem”, a fim de que a DISIS só seja comunicada para a aprovação de uma demanda pela Equipe de Qualidade, caso seu valor ultrapassasse 100 pontos de função.
PC2-6. Falta de clareza quanto aos tipos de serviços tratados nos quadros <i>Kanban</i>	Em virtude do serviço de Apuração Especial seguir praticamente o mesmo fluxo de uma manutenção corretiva, decidiu-se tratar esses dois tipos em um mesmo quadro. Já o serviço de Suporte ao Usuário, por envolver poucas das etapas presentes nos quadros, permaneceu sendo tratado separadamente.
PC2-7. Ausência da especificação de alguns artefatos na modelagem do processo	Inclusão dos seguintes artefatos na modelagem do processo: Documentação de Requisitos; Modelo de Dados; Manual do Usuário; Script de Banco de Dados; e Evidência de Teste.
PC2-8. Falta de especificação da atividade de verificação da qualidade da DME e do Documento de Requisitos na modelagem do processo	Acréscimo de uma atividade entre a “Especificação” e a “Contagem” na modelagem de processo, denominada “Verificar Qualidade Inicial”. Seu objetivo é examinar se a qualidade da Documentação de Requisitos e do DME relacionada a uma demanda está em padrões aceitáveis para que ela continue a seguir o processo de manutenção. Com essa mudança decidiu-se alterar o nome da coluna do quadro “Contagem” para “Verificação Inicial da Qualidade e Contagem”

O **PC2-9**, problema que se refere ao não estabelecimento do WIP não foi solucionado, uma vez que a Equipe da UnB optou por aguardar que mais demandas fluíssem pelo quadro para, enfim, analisá-lo e estipulá-lo.

Na Figura 28, pode ser visualizada a modelagem do processo refinada de acordo com as soluções apresentadas na Tabela 16 relativas ao **PC2-7** e **PC2-8**.

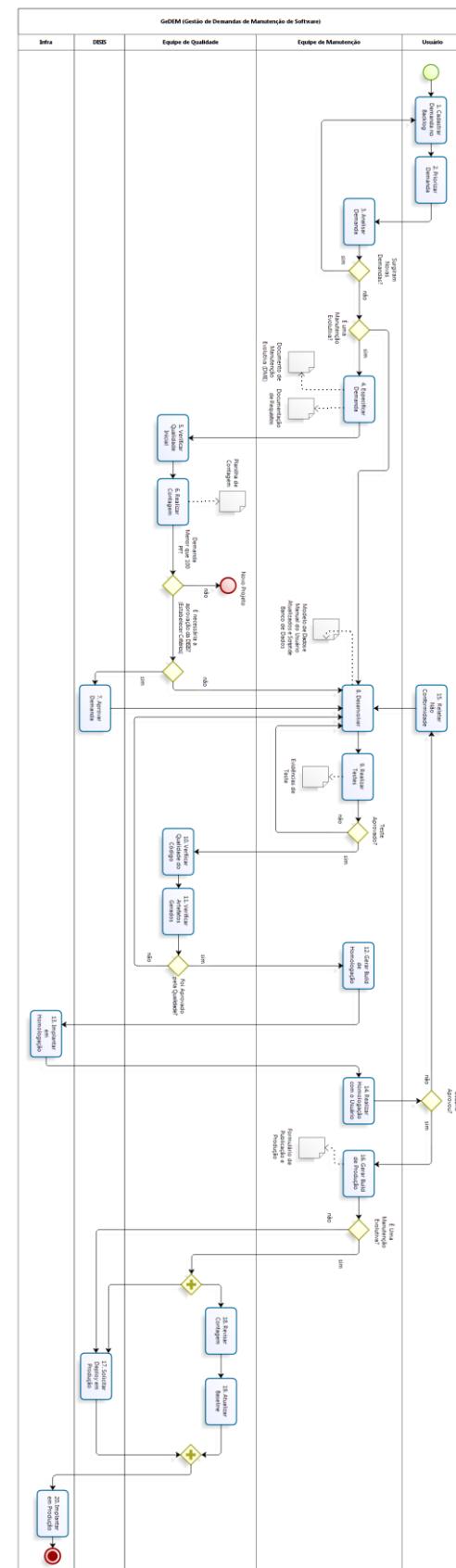


Figura 28: Processo de Manutenção Proposto - Ciclo 3

Assim como a modelagem do processo, os quadros *Kanban* apresentados no Ciclo 3 também sofreram mudanças em relação aos utilizados anteriormente. Um recorte do quadro de evolutivas, no dia 29/10, é exibido na Figura 29.

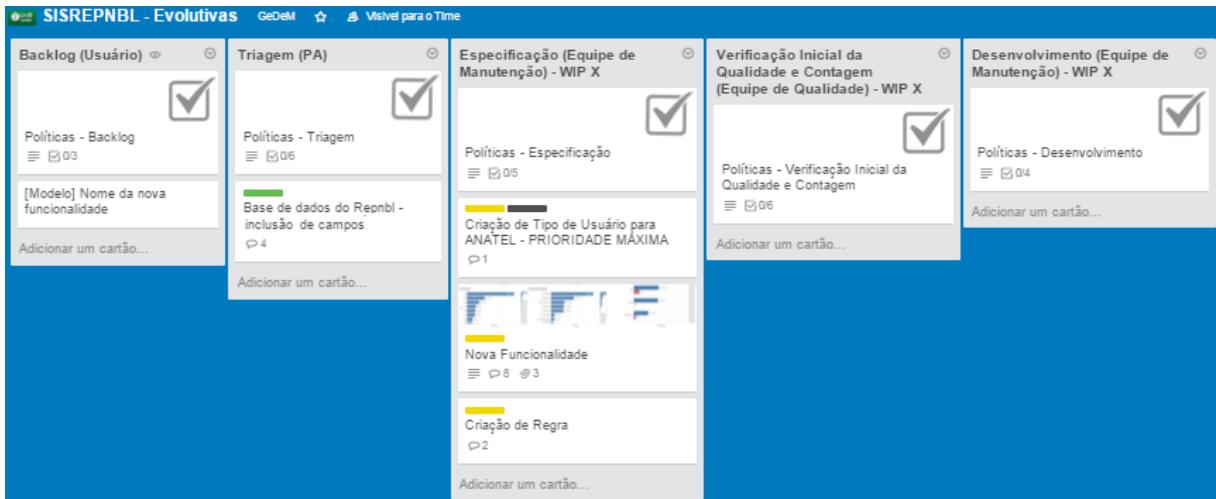


Figura 29: Recorte do Quadro *Kanban* apresentado no dia 29/10 – Ciclo 3

Conforme apresentado na Figura 29, o primeiro cartão de cada coluna possui como conteúdo suas respectivas políticas, permitindo que os envolvidos possam consultar facilmente todos os aspectos que devem ser cumpridos para alterar o status de uma demanda. Essa alteração no quadro ataca diretamente o problema **PC2-1** e está em conformidade com o princípio da metodologia *Kanban* de “Deixar as políticas do processo explícitas”, identificado por Anderson (2010) e Boeg (2011).

Ao observar o recorte do quadro *Kanban* (Figura 29), ainda pode ser identificada a ausência da coluna “Aprovação”, referente ao problema **PC2-5** e a mudança no nome da quarta coluna para “Verificação Inicial da Qualidade e Contagem” relativa ao problema **PC2-8**, esclarecendo melhor as duas atividades principais a serem feitas nessa etapa.

A Figura 30 exibe a etiqueta “Prioridade Máxima”, criada para contornar o problema **PC2-4** no Ciclo 3.

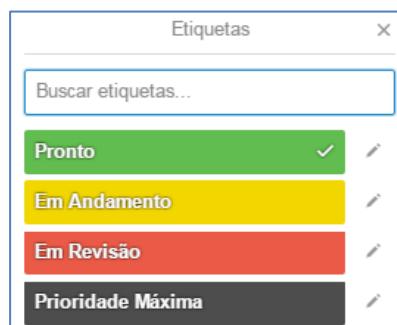


Figura 30: Tipos de status das demandas – Ciclo 3

Com a apresentação das alterações no processo e nos quadros *Kanban*, iniciou-se o treinamento.

6.4.2.2 REALIZAÇÃO DO TREINAMENTO

A finalidade do treinamento realizado no dia 29 de outubro foi possibilitar que todos os envolvidos compreendessem as mudanças efetuadas no processo. Dele participaram um integrante da Equipe de Manutenção, um da Equipe de Qualidade, três da Equipe de TI da CGTI, um do Ponto de Atendimento e dois Usuários.

Diferentemente da apresentação ocorrida no primeiro treinamento, que teve como foco a explicação de conceitos gerais relativos à manutenção e à descrição das atividades concernentes ao processo, no treinamento do Ciclo 3 ela se concentrou no esclarecimento de cada melhoria proposta.

Com o objetivo de auxiliar os participantes em caso de dúvidas durante a apresentação, decidiu-se, primeiramente, entregar a todos eles um documento com a modelagem do processo e com o detalhamento das políticas de cada coluna. O treinamento foi breve e os envolvidos se mostraram motivados em relação às mudanças, destacando principalmente o ganho na inclusão dos cartões de políticas nos quadros *Kanban*. Sobre esse ponto, a Equipe da Unb ressaltou que cartões dessa categoria não devem ser movimentados e nem editados, a não ser que sejam identificadas novas políticas que aprimorem ou facilitem o trabalho dos participantes no processo.

6.4.2.1 EXECUÇÃO DO PROJETO-PILOTO

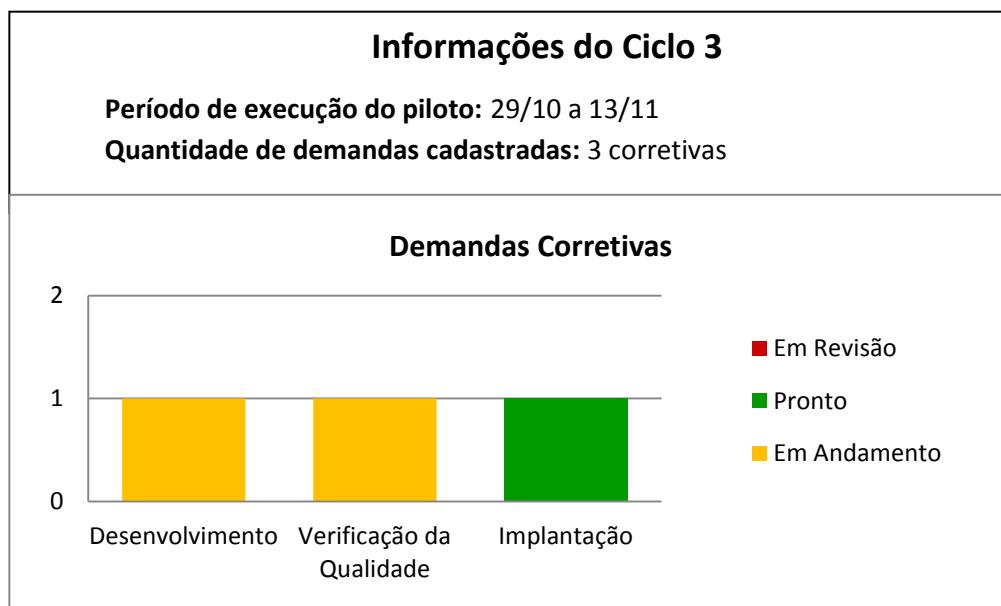
Assim como no Ciclo 2, as demandas de manutenção criadas durante o teste do processo no Ciclo 3 foram acompanhadas pela Equipe da UnB e as cinco métricas, Diagrama de Fluxo Cumulativo, *Cycle Time*, *Lead Time*, Índice de Defeitos e Índice de Reincidência, foram coletadas.

Nas duas semanas previstas para a realização do projeto-piloto (29/10 a 13/11), foram cadastradas três demandas corretivas, as quais são apresentadas na Tabela 17. Elas foram nomeadas como **D8**, **D9** e **D10** para que a Equipe da UnB possa ter um controle do total de demandas cadastradas desde o início da execução do processo. Vale ressaltar que o Usuário criou a **D8** copiando e alterando a descrição do modelo de demanda corretiva fornecido no quadro, porém esquecendo-se de atualizar o nome referente à falha detectada por ele.

Tabela 17: Demandas Cadastradas no Ciclo 3

Demandas	Data de Criação
D8. [Modelo] Nome da Falha Ocorrida	29/10
D9. Apuração Especial – Cópia de Banco de Dados	09/11
D10. Não consegue subir Portaria PDF	09/11

Na Figura 31, pode ser visualizado o retrato das colunas e dos status em que as três demandas cadastradas no Ciclo 3 se encontravam no dia 13/11.

**Figura 31:** Retrato das demandas cadastradas no Ciclo 3

No dia 13/11, a única demanda que havia passado por todas as etapas do quadro, se encontrando na coluna “Implantação”, foi a **D8**. A **D9**, apesar de ter sido puxada no dia 9/11 para a coluna “Homologação”, precisou retornar para a coluna “Desenvolvimento”, devido a uma inconsistência identificada pelo Usuário. A **D10**, ao final da execução do projeto-piloto no ciclo, situava-se na etapa “Verificação da Qualidade”.

Algumas das demandas criadas no Ciclo 2 também foram movimentadas durante o período de 29/10 a 13/11, entre elas:

- A **D1**, que estava posicionada na coluna “Especificação” no status “Em Revisão”, teve seu status alterado para “Em Andamento”, devido a uma inconformidade detectada pela Equipe de Qualidade.

- A **D2** saiu da coluna “Triagem” e foi puxada pela Equipe de Manutenção para a “Especificação”.
- A **D4**, que se encontrava em revisão na coluna “Triagem”, foi arquivada, por motivo de ser um suporte ao usuário, categoria que não deve ser tratada nos quadros *Kanban*.
- A **D6 e D7**, as quais não haviam sido implantadas até o último dia de teste do processo no Ciclo 2, foram finalizadas ao longo do Ciclo 3.

Na Figura 32, pode ser visualizado o retrato, no dia 13/11, das dez demandas de manutenção cadastradas desde o início da execução do projeto-piloto no Ministério X.

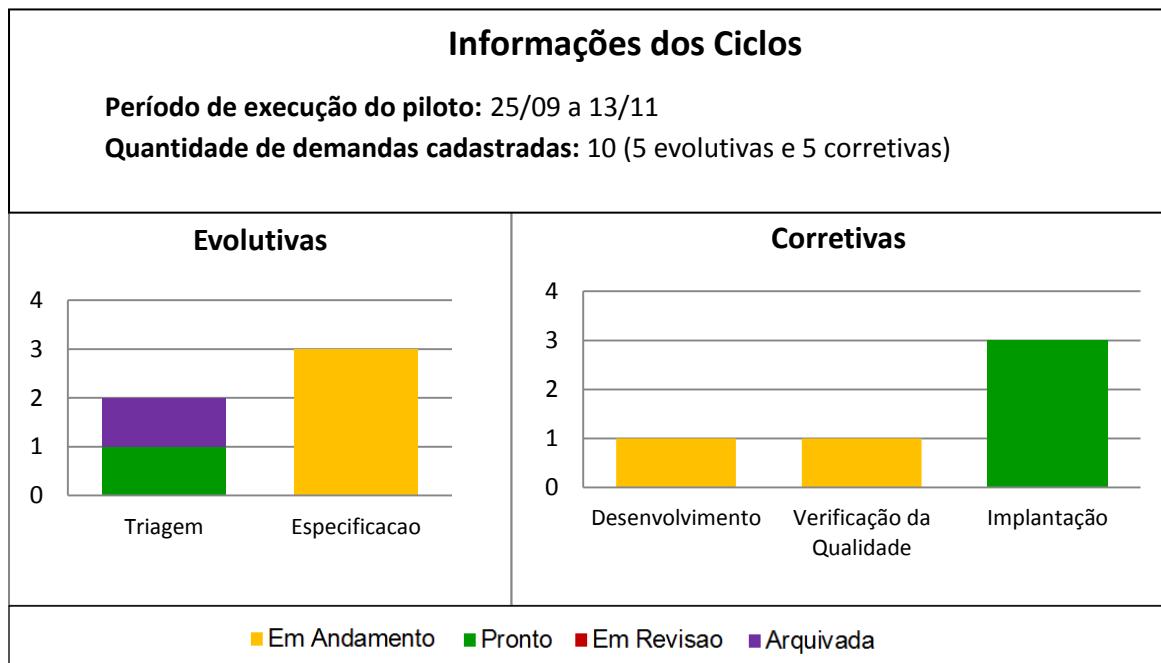


Figura 32: Retrato geral das demandas cadastradas – dia 13/11

Cabe ressaltar que apenas um único integrante da Equipe de Manutenção estava alocado para atender todas as demandas do SisREPNBL no período de execução do projeto-piloto. Além disso, era responsável por mais três sistemas utilizados no Ministério X. Os efeitos decorrentes dessa situação são apresentados com maiores detalhes na próxima seção.

Com o término da etapa Ação, iniciou-se a de Avaliação, que consistiu basicamente na análise dos pontos positivos e negativos vivenciados pelos envolvidos durante o teste do processo no Ciclo 3.

6.4.3 AVALIAÇÃO

A reunião de avaliação do Ciclo 3 ocorreu no dia 17/11 e contou com a presença de um membro da Equipe de Qualidade, um da Equipe de Manutenção, dois da Equipe de TI do MC, um do Ponto de Atendimento e os dois gestores do SisREPNBL (Usuários).

A dinâmica realizada pela Equipe da UnB na reunião de avaliação do Ciclo 2 foi repetida no Ciclo 3. Primeiramente, foi aplicado a todos os participantes o mesmo questionário de satisfação utilizado para avaliar o processo vigente e o processo refinado adotado no Ciclo 2, porém, desta vez, voltado para o executado no Ciclo 3 (Apêndice C). Em seguida, realizou-se uma discussão aberta na qual cada participante expôs sua percepção relativa ao ciclo e uma apresentação das métricas coletadas.

Das sete pessoas que responderam ao questionário, 72% classificaram o nível de satisfação quanto ao processo de manutenção utilizado no Ciclo 3 (**Q1**) como Satisfatório, 14% como Muito Satisfatório e os outros 14% como Neutro. Na Figura 33, podem ser visualizados os resultados referentes a essa questão nos três momentos em que o questionário foi aplicado.

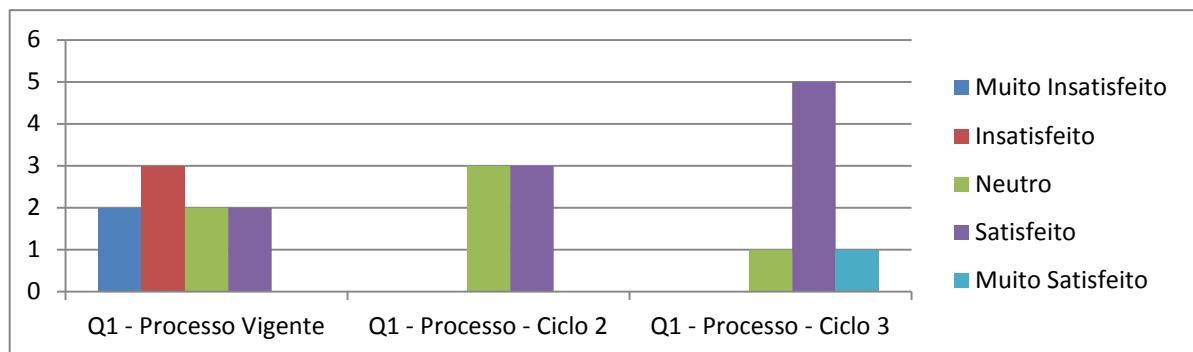


Figura 33: Comparação dos resultados da Q1 – Processo Vigente X Processo (Ciclo 2) X Processo (Ciclo 3)

Analizando a Figura 33, percebe-se uma melhora significativa no nível de satisfação do processo. Enquanto que no processo vigente a maioria dos envolvidos o identificou como Insatisfatório, no Ciclo 2, metade deles o categorizou como Neutro e a outra metade como Satisfatório e, no Ciclo 3, a maior parte o classificou como Satisfatório.

Os sete participantes da reunião de avaliação responderam a **Q1**, o que não ocorreu com as demais perguntas no questionário. Alguns dos resultados das questões descritas a seguir foram obtidos considerando um número menor de pessoas.

As questões **Q2** e **Q3** foram consideradas no Ciclo 3, já que três demandas de manutenção haviam sido concluídas nesse período. Em relação à **Q2**, 50% dos que responderam ao questionário julgaram Neutra a qualidade das manutenções entregues, 33% a classificaram como Satisfatória e 17% como Muito Satisfatória. Quando essa mesma questão havia sido aplicada para avaliar o processo atual, 45% se posicionaram como Satisfeitos, 22% como Neutros, 11% como Insatisfeitos e 22% como Muito Insatisfeitos. Cabe destacar que, no Ciclo 3, a maioria dos participantes classificou a qualidade como Neutra, não ocorrendo nenhuma atribuição negativa, diferentemente do resultado da avaliação do processo vigente.

Em relação ao nível de satisfação quanto ao cumprimento dos prazos de entrega das manutenções (**Q3**) no Ciclo 3, 17% dos participantes o classificaram como Muito Insatisfatório, 50% como Neutro e 33% como Satisfatório. Sobre o processo vigente, 22% o categorizaram como Muito Insatisfatório, 45% como Insatisfatório, 22% como Satisfatório e 11% como Muito Satisfatório. Um ponto que provavelmente influenciou esse resultado pouco expressivo obtido no Ciclo 3 foi o fato de somente um integrante da Equipe de Manutenção ser responsável por atender todas as demandas do sistema, não conseguindo entregá-las em prazos previstos.

A Figura 34 apresenta os resultados da **Q4**, **Q5** e **Q6** nos três momentos em que o questionário foi aplicado. Ao comparar os níveis de percepção sobre a visibilidade (**Q4**) e sobre a priorização de demandas (**Q5**) no processo vigente com os obtidos no novo processo (Ciclo 2 e Ciclo 3), identifica-se uma melhora considerável. Mesmo que no Ciclo 2 ninguém tenha se posicionado como Neutro ao responder a **Q4**, a maioria dos participantes no Ciclo 3 também classificou a transparência durante a execução do projeto-piloto como Boa. Quanto à **Q5**, no Ciclo 3 nenhum dos participantes atribuiu níveis negativos acerca da percepção sobre a priorização de demandas, diferentemente do resultado obtido no processo vigente.

O conhecimento quanto à capacidade de atendimento das demandas de manutenção no Ministério X (**Q6**), foi considerado Neutro para maioria dos que responderam o questionário no Ciclo 3. Apesar de um participante ter o classificado como Excelente, outro o categorizou como Péssimo, resultados que não haviam sido obtidos durante a avaliação do processo vigente ou do processo adotado no Ciclo 2 (Figura 34).

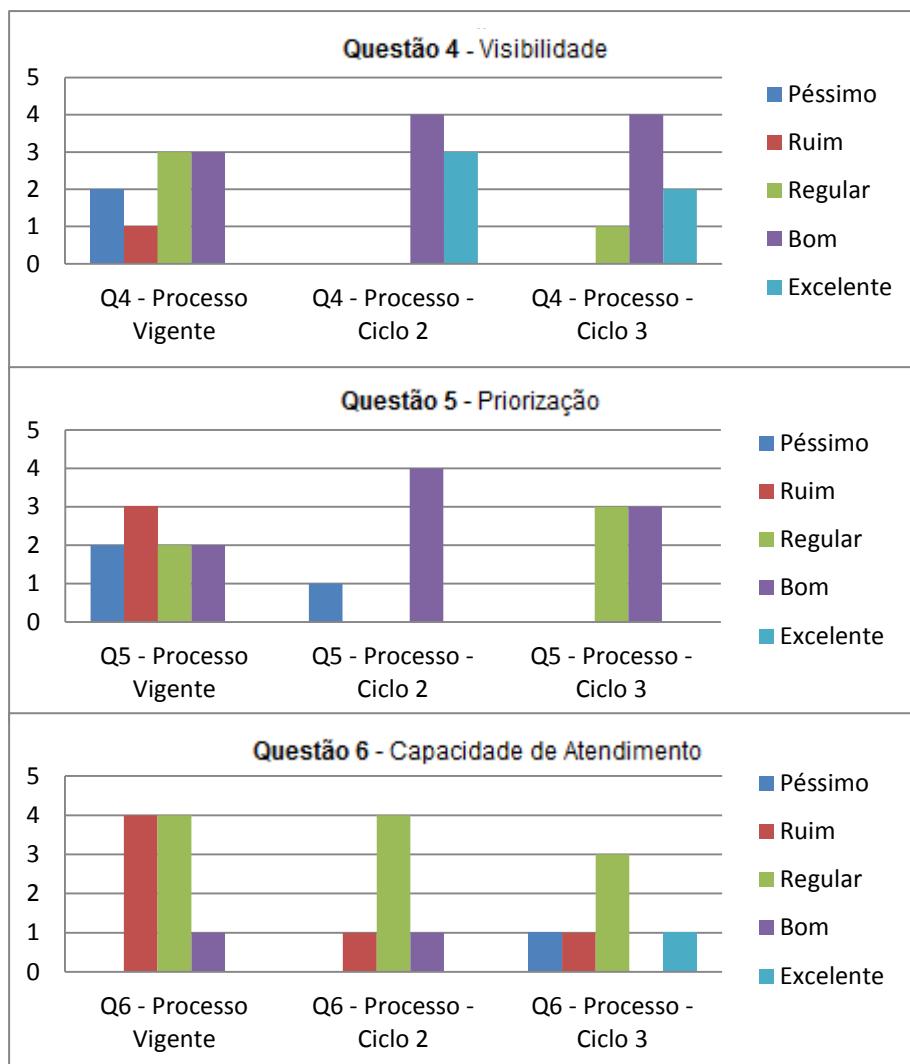


Figura 34: Resultados das questões Q4, Q5 e Q6 – Processo Vigente

X Processo (Ciclo 2) X Processo (Ciclo 3)

As questões **Q7, Q8, Q9** e **Q10** tratam da percepção quanto ao comprometimento de todos os envolvidos durante a realização do Ciclo 3 e a maioria dos resultados não apresentaram diferenças significativas em relação aos obtidos nos ciclos anteriores, podendo ser visualizados no Apêndice F. Vale registrar que o Cliente e a Equipe de TI do Ministério X tiveram um aprimoramento dessa percepção em relação à obtida no processo vigente, sendo um indício de que a visibilidade das atividades no novo processo tem os aproximado e os feito participar mais.

A **Q11**, que trata da proximidade do cliente com a equipe de manutenção terceirizada, foi elaborada a partir da análise da execução do processo no Ciclo 2, na qual foram identificadas reclamações do Usuário sobre a comunicação no ciclo. Essa questão também foi

aplicada no Ciclo 3 e seus resultados, juntamente com os obtidos na avaliação do Ciclo 2, podem ser visualizados na Figura 35.

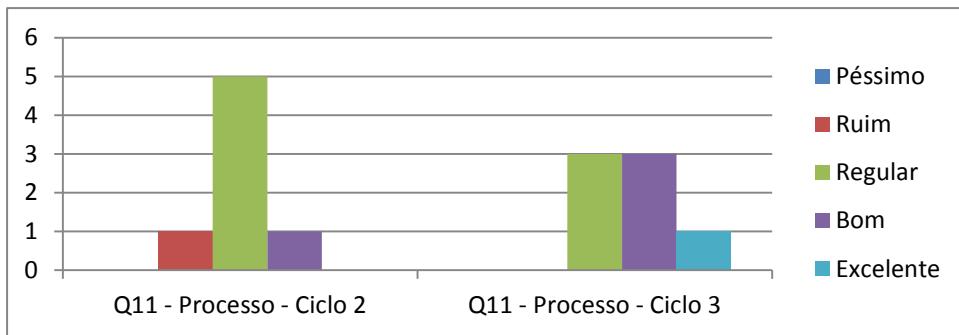


Figura 35: Resultados da Q11 – Processo (Ciclo 2) X Processo (Ciclo 3)

Ao analisar a Figura 35, percebe-se um aumento dos níveis positivos no Ciclo 3, o qual indica que as mudanças feitas no processo para aproximar o Usuário da Equipe de Manutenção foram bem sucedidas.

Após os questionários terem sido respondidos, iniciou-se a discussão aberta, onde cada um dos participantes expôs sua opinião. O primeiro a se manifestar foi o integrante da PA, ressaltando que o esclarecimento e a exposição das políticas *Kanban* no quadro o deixaram mais seguro e confortável para realizar suas atividades. Ele também destacou que as dúvidas surgidas ao realizar seu trabalho foram solucionadas rapidamente por meio do acesso ao conteúdo do cartão de políticas na coluna de sua responsabilidade (Triagem), além de ter elogiado a comunicação entre os envolvidos ao longo do Ciclo 3.

Os dois Usuários foram os segundos a relatar as suas experiências. O primeiro deles declarou estar se sentindo a par do processo e disse que estava na torcida para que a ferramenta *Trello* permanecesse após o piloto. Ao ser questionado sobre sugestões de melhorias no processo, ele levantou a possibilidade de todas as demandas de manutenção, evolutivas e corretivas, serem cadastradas em um mesmo quadro, facilitando o trabalho do Usuário que nem sempre possui conhecimento para diferenciá-las. O segundo Usuário a se manifestar elogiou novamente a transparência fornecida pelo processo, caracterizando-a como um ganho enorme para o Ministério X se for adotada para todos os sistemas.

Na sequência, o integrante da Equipe de Manutenção levantou que, em relação ao processo, ele estava satisfeito com a visibilidade proporcionada. Porém, ele ressaltou o problema referente à capacidade de atendimento das demandas de manutenção do Ministério

X durante os Ciclos 2 e 3. Por ser o único da equipe a responder pelo SisREPNBL, o qual apresentou uma quantidade significativa de demandas no período de teste do processo, ele manifestou estar sobrecarregado.

Após o relato do membro da Equipe de Manutenção, o Chefe da DISIS se posicionou, elogiando a capacidade de monitoramento que o processo fornece e a participação de todos os envolvidos durante os ciclos. Em seguida, ele sugeriu uma mudança no processo: não tratar mais as manutenções corretivas no quadro *Kanban*. A proposta surgiu já que demandas dessa natureza passam por poucas colunas e devem ser solucionadas rapidamente, não compensando o tempo gasto para manipulá-las no quadro. Já as demandas evolutivas, que envolvem várias etapas e um custo superior, continuariam sendo tratadas no quadro *Kanban* para uma maior transparência e controle.

A sugestão foi amplamente discutida por todos os participantes, os quais, ao final, concordaram em adotá-la na execução dos próximos ciclos. Com somente um tipo de manutenção sendo tratado no quadro *Kanban*, a melhoria proposta pelo Usuário de existir uma entrada única para o cadastro de evolutivas e corretivas, não se aplica mais.

Por último, o integrante da Equipe de Qualidade presente na reunião preferiu abster-se de relatar sua experiência na discussão aberta. Durante o Ciclo 3 ele ficou responsável por atender somente o quadro *Kanban* de demandas evolutivas e, em virtude do cadastro de várias demandas corretivas, as quais são de caráter emergencial, elas praticamente não foram movimentadas neste período.

Com todas as informações compartilhadas entre os participantes na discussão aberta, a Equipe da UnB apresentou de forma geral os aspectos positivos e negativos detectados por eles durante o Ciclo 3 (Tabela 18). Vale ressaltar que alguns deles foram mantidos em relação aos constatados no Ciclo 2, entre eles os pontos positivos “Participação e comprometimento dos envolvidos” e “Cumprimento das regras da metodologia *Kanban* em praticamente todos os casos” e o ponto negativo “Não estabelecimento do WIP”.

Tabela 18: Pontos positivos e negativos detectados pela Equipe da UnB – Ciclo 3

Pontos Positivos	Pontos Negativos
• Participação e comprometimento dos envolvidos	• Impossibilidade de confirmar pelo Quadro <i>Kanban</i> se os artefatos exigidos ao longo do processo foram gerados.
• Entendimento das políticas <i>Kanban</i> .	• Não estabelecimento do WIP
• Redução de comentários com dúvidas nas demandas	
• Cumprimento das regras da metodologia <i>Kanban</i> em praticamente todos os casos	

Além da participação e do comprometimento dos envolvidos, a compreensão das políticas *Kanban* mostrou ser o maior ganho do Ciclo 3. Percebeu-se que com a divulgação delas nos cartões do quadro, uma quantidade menor de dúvidas surgiu, possibilitando aos participantes maior confiança ao executar suas tarefas.

Cabe destacar que, assim como no Ciclo 2, a Equipe de Qualidade realizou suas atividades no Ciclo 3 sem puxar as demandas para a coluna de sua responsabilidade. Tentando amenizar essa situação, o integrante da Equipe de Manutenção, ao finalizar suas tarefas, resolveu “empurrar” as demandas para a etapa de verificação da qualidade. Logo, as regras da metodologia *Kanban* não foram cumpridas em todos os casos, demonstrando certa resistência cultural.

Outro aspecto observado ao longo da execução do ciclo foi a impossibilidade de confirmar, pelas informações do quadro, se os artefatos exigidos ao longo do processo foram gerados. A orientação era a de que os envolvidos adicionassem os documentos criados ao longo do processo como um anexo na demanda, ou até mesmo inserissem em comentários os *links* de acesso a esses artefatos, porém isso não ocorreu.

Considerando que uma nova Equipe de Manutenção seria contratada pelo Ministério X após a execução do Ciclo 3, e que ela contaria com mais integrantes alocados em relação à situação em que o processo de manutenção proposto foi executado, a Equipe da UnB optou por não definir o WIP no ciclo. Com uma empresa diferente trabalhando no órgão, a capacidade de atendimento certamente mudaria.

Após a discussão sobre todos os pontos presentes na Tabela 18, as cinco métricas coletadas foram apresentadas. Na Figura 36 pode ser visualizado o Diagrama de Fluxo Cumulativo das demandas evolutivas cadastradas desde o início da execução do projeto-piloto.

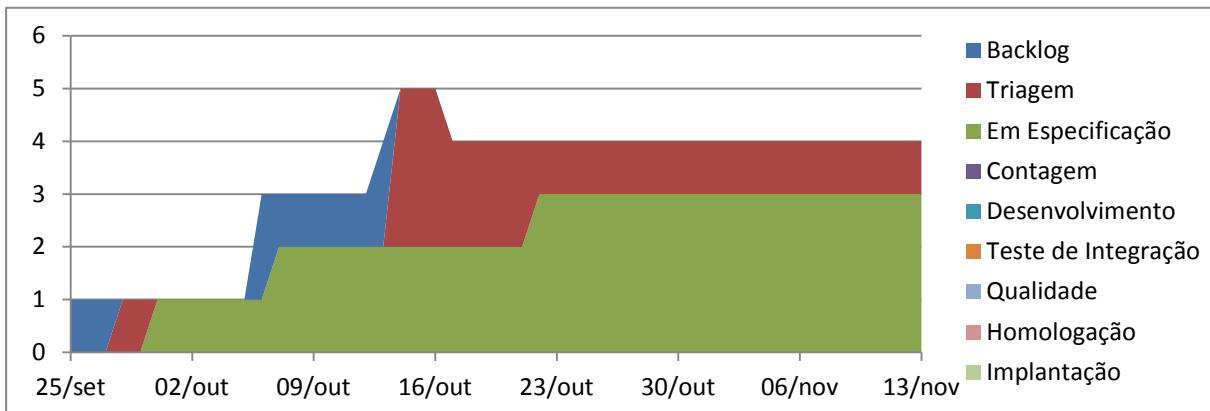


Figura 36: CFD – Demandas Evolutivas – Ciclo 3

Ao analisar a Figura 36, percebe-se que nenhuma das demandas evolutivas foi concluída e que elas se encontram paradas nas colunas “Triagem” e “Especificação” há vários dias. A Equipe de Manutenção puxou três demandas sem ter capacidade para atendê-las e a demanda subsequente, localizada na “Triagem”, já está pronta para ser puxada. Essa condição evidencia como um único integrante não é suficiente para realizar as manutenções solicitadas no SisREPNBL.

A queda de um item da coluna “Triagem” apresentada no dia 17/10 da Figura 36 ocorreu devido ao arquivamento da demanda **D4**, classificada como Suporte ao Usuário.

A Figura 37 apresenta o Diagrama de Fluxo Cumulativo referente às manutenções corretivas cadastradas desde o início da execução do piloto até o dia 16/11

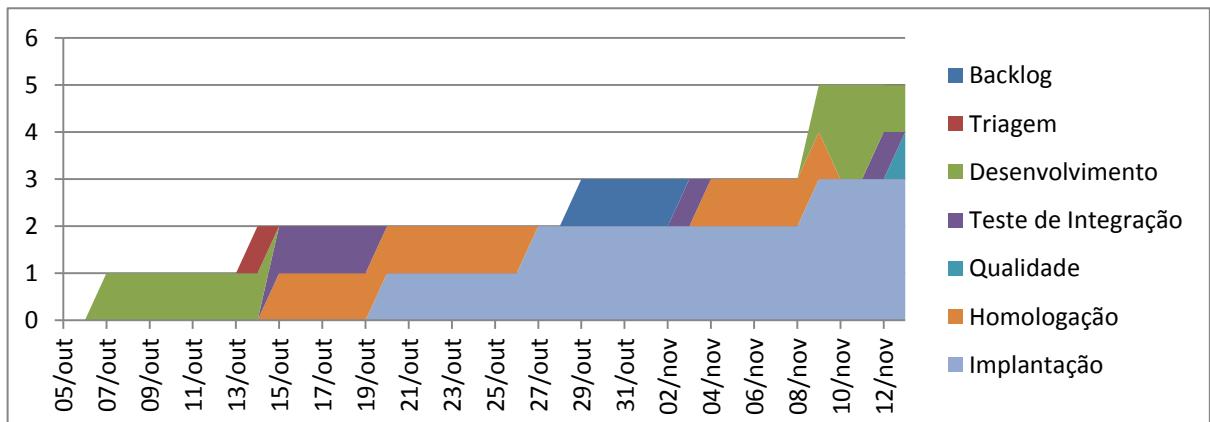


Figura 37: CFD – Demandas Corretivas – Ciclo 3

A primeira demanda cadastrada no Ciclo 3 foi a **D8**, no dia 29/10. Ela permaneceu por quatro dias na coluna “Backlog” e, no dia 3 de novembro, passou pelas colunas “Triagem”, “Desenvolvimento” e “Teste de Integração”. No dia 4 ela foi para “Homologação” e, no dia 9 de novembro, para a “Implantação”.

A **D8** foi criada no dia 9/11 e foi puxada para coluna “Homologação” ao final desse mesmo dia. Ela não foi aprovada pelo Usuário, precisando voltar para a etapa “Desenvolvimento”, diferentemente da **D9**, que também foi cadastrada no dia 9/11, mas não retornou a nenhuma coluna.

Ao analisar o CFD exibido na Figura 37, verifica-se que as demandas têm fluído bem pelas etapas do processo, sendo entregues em um ritmo constante. Nenhuma delas ficou parada por muito tempo, ponto importante, já que são de natureza corretiva e devem ser solucionadas de forma emergencial.

As métricas *Lead Time* e *Cycle Time* associadas às demandas podem ser visualizadas na Tabela 19, sendo importante ressaltar que algumas delas apresentam resultados parciais, já que não foram concluídas no último dia do ciclo. As demandas destacadas em azul claro foram as cadastradas ao longo do Ciclo 3.

Tabela 19: Lead Time e Cycle Time – Ciclo 3

	Demandas	Concluída	Lead Time (dias)	Cycle Time (dias)
Evolutivas	D1. Nova Funcionalidade		35	32
	D2. Criação de Regra		28	27
	D3. Base de dados do Repnbl - inclusão de campos.		28	-
	D4. Inclusão de usuário no SisRepnbl		-	-
Corretivas	D5. Criação de Tipo de Usuário para ANATEL – PRIORIDADE MÁXIMA		23	17
	D6. Ticket#1017869 - Orçamento Duplicado	OK	9	9
	D7. Ticket#1018033 Orçamento Duplicado	OK	10	9
	D8. [Modelo] Nome da Falha Ocorrida	OK	8	5
	D9. Apuração Especial – Cópia de Banco de Dados		5	5
	D10. Não consegue subir Portaria PDF		5	5

Conforme exibido na Tabela 19, as demandas corretivas finalizadas (**D6**, **D7** e **D8**) foram entregues em uma média de 9 dias desde a sua data de criação. A **D1**, primeira

demandas cadastradas pelo Usuário, já estava no quadro há 35 dias ao final da execução do piloto no Ciclo 3 (16/11), sem ser solucionada.

As últimas métricas apresentadas aos envolvidos foram o Índice de Defeitos (ID) e Índice de Demandas Reincidentes (IDR). No Ciclo 3, o ID obtido foi de 50%, já que duas das demandas criadas neste período foram homologadas e somente uma delas foi aprovada. Somente a coluna “Desenvolvimento” apresentou demandas reincidentes no Ciclo 3, tendo um IDR de 33%, pois uma demanda das três que passaram por esta coluna precisou novamente passar por ela.

Considerando os dois ciclos de execução do piloto, o Índice de Defeitos foi de 50%, visto que um total de quatro demandas chegou à coluna “Homologação”, porém duas não foram aprovadas pelo Usuário. A segunda métrica, o IDR, foi calculada somando os resultados apresentados na Avaliação do Ciclo 2 com os do Ciclo 3 e pode ser visualizada na Tabela 20. Somente as colunas “Backlog” do quadro de Evolutivas e “Desenvolvimento” do quadro de Corretivas apresentaram demandas reincidentes.

Tabela 20: Índice de Demandas Reincidentes – Ciclo 3

IDR	
Colunas – Manutenção Evolutiva	Colunas - Manutenção Corretiva
Backlog: 20% (1/5)	Desenvolvimento: 40% (2/5)

Na reunião de avaliação ficou evidente que muitos dos problemas identificados no processo proposto no Ciclo 2 foram mitigados com o seu aprimoramento no Ciclo 3. A participação de todos os envolvidos foi fundamental para que as oportunidades de melhoria fossem detectadas, permitindo a elaboração de um processo que vise à satisfação de todos os papéis dele integrantes.

6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foram apresentadas as etapas “Planejamento”, “Ação” e “Avaliação” dos três ciclos da Pesquisa-Ação realizados no estudo. O processo de manutenção proposto inicialmente sofreu diversos refinamentos e os resultados obtidos com a sua execução em um projeto-piloto se mostraram positivos em relação aos coletados no processo vigente.

CAPÍTULO 7 – CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O presente trabalho tem como finalidade principal solucionar um problema prático vivenciado por um Ministério do Governo Federal. O processo de manutenção de software vigente no órgão não está totalmente definido e os diferentes envolvidos se encontram insatisfeitos com a forma pela qual ele é executado. Além disso, grande parte do conhecimento relativo a esse serviço se concentra nas empresas terceirizadas, dificultando maior controle e monitoramento por parte da área de TI do Ministério em relação ao andamento das atividades pertinentes ao processo.

Para combater esse problema, a Equipe da UnB realizou um diagnóstico no órgão e propôs um novo processo de manutenção de software utilizando a metodologia *Kanban*, o qual foi continuamente aprimorado de modo a obter uma versão adequada para teste em um piloto. Aumentar a visibilidade e o acompanhamento das demandas de manutenção por parte dos envolvidos foi o objetivo central da adoção desse processo.

Foi um desafio para o grupo participante deste trabalho, executar um processo completamente novo, composto de vários papéis, já que se exigiu uma grande mudança cultural no órgão, principalmente devido à utilização da metodologia *Kanban*. Enquanto no processo vigente as demandas de manutenção são empurradas aos responsáveis para seguir um cronograma, na abordagem *Kanban* elas são puxadas, requerendo pró-atividade dos participantes.

A metodologia de pesquisa selecionada para esse estudo, a Pesquisa-Ação, se mostrou ideal para vencer esse desafio e diminuir a resistência dos envolvidos, pois a Equipe da Unb estava sempre próxima, apoiando e colaborando para a execução das atividades. A primeira etapa da Pesquisa-ação, o Diagnóstico, foi realizada somente uma vez para identificar os problemas do processo vigente, enquanto que as três últimas etapas, o Planejamento, a Ação e a Avaliação, ocorreram três vezes, permitindo a aplicação de melhoria nos ciclos seguintes.

O comprometimento de todos os participantes, desde o início do trabalho até a avaliação final do Ciclo 3, foi essencial para a realização do processo, que transcorreu da melhor forma possível. Vale ressaltar a participação dos Usuários, os quais estavam sempre motivados, contribuindo com muitas sugestões e acreditando no potencial do processo.

Os resultados obtidos nos questionários e com a aplicação das métricas coletadas demonstraram que o novo processo mitigou vários dos problemas constatados anteriormente, mostrando-se mais eficaz e consistente, além de provocar uma maior satisfação dos

envolvidos. Quando um gargalo era detectado na conclusão de cada ciclo, participantes realizavam discussões conjuntas para encontrar soluções e identificar oportunidades de melhoria.

Um aspecto que impactou na execução do processo foi a baixa capacidade de atendimento da Equipe de Manutenção, a qual apresentava somente um membro alocado para solucionar todas as demandas do piloto, já que este trabalho foi realizado em um período de mudança da empresa contratada. Com um número maior de integrantes na Equipe de Manutenção, mais demandas certamente passariam por todas as etapas do processo, gerando mais resultados para avaliar sua eficiência.

Espera-se, como melhoria futura, que quando a nova fábrica iniciar seus trabalhos de manutenção no órgão, o WIP seja analisado e estabelecido para todas as colunas do quadro *Kanban*. Outro ponto a ser aprimorado diz respeito a análise e escolha da ferramenta *Kanban* que será utilizada na implantação do processo, após o piloto, para todos os sistemas no Ministério. Apesar da aplicação Trello atender requisitos identificados como importantes pela Equipe da UnB, suas informações se encontram na nuvem, o que causa insegurança aos envolvidos. Por conseguinte, eles consideraram fundamental que a ferramenta a ser adotada no Ministério seja *standalone*, garantindo que as informações dos sistemas mantidos sejam acessadas exclusivamente no ambiente interno.

Cabe ressaltar que a execução do processo em um piloto não termina com o encerramento do Ciclo 3 dessa Pesquisa-Ação. Foi decidido que outros ciclos serão realizados até que a nova empresa terceirizada inicie suas atividades e se ambiente com o processo de manutenção proposto. Para tanto, a Equipe da UnB vem elaborando um processo de Transferência de Conhecimento, essencial para capacitar efetivamente a nova Equipe de Manutenção no que se refere às atividades a serem executadas no órgão.

Ao final, é válido registrar o *feedback* positivo a respeito deste trabalho por parte dos envolvidos, que elogiaram a iniciativa de aprimorar os serviços de manutenção de software e de contribuir para aumentar a transparência em um órgão público federal. Na última reunião do Ciclo 3, esse posicionamento favorável ficou mais evidenciado com a seguinte fala do atual Chefe da DISIS: “A semente da melhoria já foi plantada, daqui pra frente vamos colher os resultados”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALARANTA, M.; JARVENPAA, S. **Changing IT providers in public sector outsourcing: Managing the loss of experiential knowledge.** 43rd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 2010.
- ANDERSON, D. **Kanban - Successful Evolutionary Change for your Technology Business.** Blue Hole Press. ISBN 0-9845214-0-2, 2010.
- APRIL, A. **Studying Supply and Demand of Software Maintenance and Evolution Services,** 2010.
- APRIL, A., ABRAN, A. **Software Maintenance Management.** Wiley, 2008.
- BENNETT, K. H., XU, J. **Software Services and Software Maintenance.** *Proceedings of the Seventh European Conference of Software Maintenance and Reengineering,* 2003.
- BHATT, P., SHIROFF, G. E MISRA, A. K. **Dynamics of Software Maintenance,** 2004.
- BHATTACHARYA, P. **Using Software Evolution History to Facilitate Development and Maintenance,** 2011.
- BOEG, J. **Kanban Em 10 Passos.** Leonardo Galvão, 2011.
- BRASIL. **Decreto-Lei Nº 200, de 25 de Fevereiro de 1967. Dispõe sobre a organização da Administração Federal, estabelece diretrizes para a Reforma Administrativa e dá outras providências,** 1967. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccIVIL_03/Decreto-Lei/Del0200.htm>.
- BRASIL. **Lei Nº 8.666, de 21 de junho de 1993,** 1993 Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18666cons.htm>.
- BRASIL. **Instrução Normativa - SLTI 4, de 19 de maio de 2008. Dispõe sobre o processo de contratação de serviços de Tecnologia da Informação pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional,** 2008. Disponível em: <<http://www.comprasnet.gov.br/legislacao/in/ in0408.htm>>.
- BRASIL, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **Instrução Normativa No04, de 12 de novembro de 2010. Dispõe sobre o processo de contratação de Soluções de Tecnologia da Informação pelos órgãos integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática (SISP) do Poder Executivo Federal,** 2010. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/instrucao-normativa-no-04-de-12-de-novembro-de-2010/download>>

BRASIL, Ministério das Comunicações. **Norma Operacional SPOA No006, de 10 de Setembro de 2012. Dispõe sobre a Metodologia de Gerenciamento de Projetos de Tecnologia da Informação - MGP -TI, utilizada no âmbito do Ministério das Comunicações**, 2012a.

BRASIL, Tribunal de Contas da União. **Guia de Boas Práticas em Contratação de Soluções de Tecnologia da Informação**, 2012b. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/guia-de-boas-praticas-em-contratacao-de-solucoes-de-tecnologia-da-informacao-tcu>>.

BRASIL, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **Guia Prático para Contratação de Soluções de TI**, 2014a. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/sisp-conteudo/nucleo-de-contratacoes-de-ti/modelo-de-contratacoes-normativos-e-documentos-de-referencia/guia-de-boas-praticas-em-contratacao-de-solucoes-de-ti>>

BRASIL. **Estratégia Geral de Tecnologia da Informação e Comunicações 2014-2015 / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação**, 2014b. Disponível em: <<http://www.sti.ufpb.br/documents/EGTIC.pdf>>

BRASIL, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **Instrução Normativa Nº 4, de 11 de setembro de 2014. Dispõe sobre o processo de contratação de Soluções de Tecnologia da Informação pelos órgãos integrantes do SISP do Poder Executivo Federal**, 2014c. Disponível em:<<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/instrucao-normativa-nb0-4-de-11-de-setembro-de-2014-compilada/download>>

BRASIL, Ministério das Comunicações. **Plano Estratégico de Tecnologia da Informação (PETI) e Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI) 2013 - 2015**, 2014d. Disponível em: <<http://www.mc.gov.br/legislacao/por-tipo/pdti-mc/plano-diretor-de-tecnologia-da-informacao-do-ministerio-das-comunicacoes-pdti-para-o-periodo-2013-2015>>

BRASIL, Tribunal de Contas da União. Sesol-3, 2015a. Disponível em <https://contas.tcu.gov.br/wikiti/images/5/58/Quadro_modelo.png>

BRASIL, Tribunal de Contas da União. Sesol-3, 2015b. Disponível em <https://contas.tcu.gov.br/wikiti/images/c/cf/Qadrokanban_fixo.jpg>

COHN, M. **Succeeding with agile: software development using Scrum**. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2010.

- CRUZ, C. S. d.; ANDRADE, E. L. P. d.; FIGUEIREDO, R. M. DA C. **Processo de Contratação de Serviços de Tecnologia da Informação para Organizações Públicas.** Brasília: Série de livros: Ministérios da Ciência e Tecnologia. Secr. de Política de Informática, 2011.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2008.
- GROSS, J. M., MCINNIS, K. R. **Kanban Made Simple: Demystifying and Applying Toyota's Legendary Manufacturing Process.** New York, USA: AMACOM Books, 2003.
- GRUBB, P., TAKANG, A. **Software Maintenance: Concepts and Practice.** World Scientific, 2003.
- HAVLICE, Z., KUNŠTÁR, J., ADAMUŠČÍNOVÁ, I., PLOČICA, O. **Knowledge in Software Life Cycle,** 2009.
- HUNT, B., TURNER, B., MCRITCHIE, K. **Software Maintenance Implications on Cost and Schedule,** 2008.
- IKONEN, M., PIRINEN, E., FAGERHOLM F., KETTUNEN, P., ABRAHAMSSON, P. **On the Impact of Kanban on Software Project Work,** 2011.
- ISO/IEC. **International Standard ISO/IEC/IEEE 14764 Software Engineering - Software Life Cycle Processes - Maintenance.** Piscataway, EUA, 2006.
- KINOSHITA, F. **Practices of an Agile Team,** 2008.
- KLIPP, P. **Getting Started With Kanban,** 2013
- MAREK, R., ELKINS, D. A., SMITH, D. R. **Understanding the Fundamentals of Kanban and Conwip Pull Systems Using Simulation,** 2001.
- MELLO, C. H. P. et al. **Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução.** Produção, v. 22, n. 1, p. 1–13, 2012.
- MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa.** Universidade Católica de Brasília, 2003.
- OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção – Além da Produção em Larga Escala.** Bookman, 1997.
- OZA, N., FAGERHOLM, F., MUNCH, J. **How Does Kanban Impact Communication and Collaboration in Software Engineering Teams?,** 2013.
- PFLEEGER, S. L. **Engenharia de Software: Teoria e Prática.** Prentice Hall, 2004.

- PODNAR, I., MIKAC, B. **Software Maintenance Process Analysis Using Discrete-Event Simulation**, 2001.
- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software**. Bookman, 2006.
- RAJU, H. K., KRISHNEGOWDA, Y.T. **Kanban Pull and Flow – A Transparent Workflow for Improved Quality and Productivity in Software Development**, 2013.
- RASHID, A., WANG, W. Y. C., DORNER, D. **Gauging the Differences between Expectation and Systems Support: the Managerial Approach of Adaptive and Perfective Software Maintenance**, 2009.
- REN, Y., CHEN, X., XING, T., CHAI, X. **Research on Software Maintenance Cost of Influence Factor Analysis and Estimation Method**, 2011.
- SWANSON, E. B. **The Dimension of Maintenance**, 1976.
- TENDON, S., MULLER W. **TAME THE FLOW. Hyper-Productive Knowledge-Work Management**, 2013.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. Autores Associados, 1986.
- THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo (SP): Atlas, 2009.
- TRIPATHY, P. E NAIK, K. **Software Evolution and Maintenance. A Practitioner's Approach**. Wiley, 2008.
- TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**, 2005.
- TURNER, R., MADACHY, R., LANE, J., IGOLD, D., ANDERSON, D. **An Event driven, Value-based, Pull Systems Engineering Scheduling Approach**, 2012
- WOHLIN, C. et al. **Experimentation in Software Engineering**. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2012.
- YONGCHANG, R., TAO, X., ZHONGJING, L. XIAOJI, C. **Software Maintenance Process Model and Contrastive Analysis**, 2011

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO NO DIAGNÓSTICO

Questionário sobre o perfil e experiência dos envolvidos no projeto piloto do GeDEM

Este trabalho é oriundo do Termo de Cooperação entre a Universidade de Brasília (UnB) e o Ministério das Comunicações (MC). O objetivo deste questionário é coletar informações sobre o perfil do time que irá compor o projeto piloto do Processo de Gestão de Demandas de Manutenção de Software - GeDEM. Os dados coletados serão analisados e os resultados divulgados para os envolvidos.

Observação: Não é possível identificar os respondentes do questionário, sendo garantido o anonimato.

Contamos com seu apoio e contribuição.

Obrigado pelo seu tempo!

PERCEPÇÃO DOS ENVOLVIDOS

Qual seu nível de satisfação com o atual processo de manutenção de software?

Utilize a escala: (1) Muito Insatisfeito (2) Insatisfeito (3) Neutro (4) Satisfeito (5) Muito Satisfeito

1	2	3	4	5
Muito Insatisfeito				
<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Muito Satisfeito				

Qual seu nível de satisfação com a qualidade das manutenções entregues?

Utilize a escala: (1) Muito Insatisfeito (2) Insatisfeito (3) Neutro (4) Satisfeito (5) Muito Satisfeito

1	2	3	4	5
Muito Insatisfeito				
<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Muito Satisfeito				

Qual seu nível de satisfação com o cumprimento dos prazos de entrega das manutenções de software?

Utilize a escala: (1) Muito Insatisfeito (2) Insatisfeito (3) Neutro (4) Satisfeito (5) Muito Satisfeito

1	2	3	4	5
Muito Insatisfeito				
<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Muito Satisfeito				

Qual sua percepção sobre a visibilidade do processo de manutenção de software?

Informe sua percepção quanto à transparência das atividades realizadas desde a criação de uma demanda de manutenção até a sua entrega ao cliente. Utilize a escala: (1) Péssima (2) Ruim (3) Regular (4) Bom (5) Excelente.

1	2	3	4	5
Péssima				
<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Excelente				

Qual sua percepção sobre a priorização das demandas de manutenção?

Informe sua percepção sobre o quanto eficiente é a priorização de demandas de manutenção de acordo com a sua importância para o usuário. Utilize a escala: (1) Péssima (2) Ruim (3) Regular (4) Bom (5) Excelente.

1	2	3	4	5
Péssima				
<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Excelente				

Qualo seu conhecimento sobre a capacidade de atendimento de demandas de manutenção no Ministério como um todo?
 Informe o seu conhecimento sobre a quantidade de demandas atendidas durante o processo de manutenção. Utilize a escala: (1) Nenhum (2) Pouco (3) Regular (4) Bom (5) Muito Bom.

	1	2	3	4	5	
Nenhum	<input type="radio"/>	Muito Bom				

Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento da equipe de manutenção terceirizada com as manutenções de software executadas?

Utilize a escala: (1) Péssima (2) Ruim (3) Regular (4) Bom (5) Excelente

	1	2	3	4	5	
Péssima	<input type="radio"/>	Excelente				

Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento da equipe de qualidade com as manutenções de software executadas?

Utilize a escala: (1) Péssima (2) Ruim (3) Regular (4) Bom (5) Excelente

	1	2	3	4	5	
Péssima	<input type="radio"/>	Excelente				

Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento da área de TI do MC com as manutenções de software executadas? *

Utilize a escala: (1) Péssima (2) Ruim (3) Regular (4) Bom (5) Excelente

	1	2	3	4	
Ruim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento do cliente no processo de manutenção de software? *

Utilize a escala: (1) Péssima (2) Ruim (3) Regular (4) Bom (5) Excelente

	1	2	3	4	
Ruim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

EXPERIÊNCIA DA EQUIPE

Qual seu tempo de experiência profissional com a metodologia Kanban? *

Contabilize o tempo em que participou de projetos que usavam a metodologia Kanban.

- 0 meses
- 1 a 6 meses
- 7 meses a 2 anos
- 3 a 5 anos
- 6 ou mais anos

PERFIL DA EQUIPE

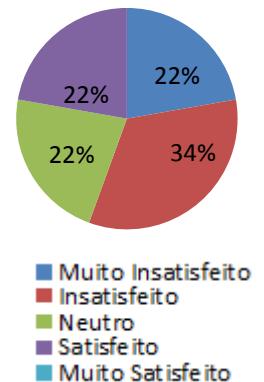
De qual organização você faz parte? *

- Equipe de Qualidade
- Equipe de Desenvolvimento
- Equipe de TI do MC
- Cliente

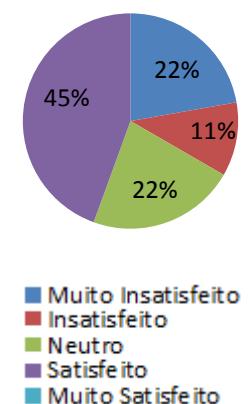
APÊNDICE B – RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO APLICADO NO DIAGNÓSTICO

Nas tabelas abaixo podem ser visualizados os resultados obtidos em cada questão do questionário de avaliação do processo vigente. Nove pessoas o responderam.

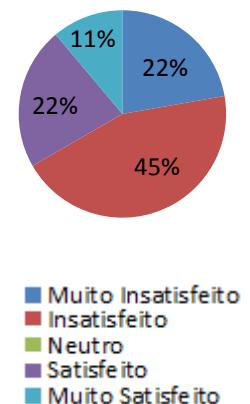
1. Qual seu nível de satisfação com o atual processo de manutenção de software?										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	TOTAL
Muito Insatisfeito	X		X							2
Insatisfeito					X	X	X			3
Neutro				X					X	2
Satisfeito			X						X	2
Muito Satisfeito										0



2. Qual seu nível de satisfação com a qualidade das manutenções entregues?										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	TOTAL
Muito Insatisfeito	X					X				2
Insatisfeito									X	1
Neutro			X				X			2
Satisfeito			X		X			X	X	4
Muito Satisfeito										0

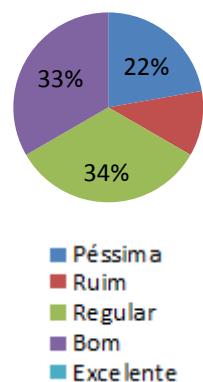


3. Qual seu nível de satisfação com o cumprimento dos prazos de entrega das manutenções de software?										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	TOTAL
Muito Insatisfeito	X		X							2
Insatisfeito						X	X	X		4
Neutro										0
Satisfeito				X				X		2
Muito Satisfeito			X							1



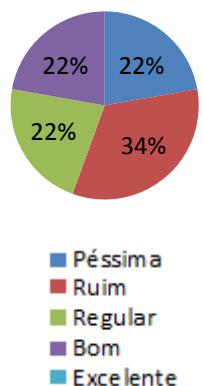
4. Qual sua percepção sobre a visibilidade do processo de manutenção de software?

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	TOTAL
Péssimo	X		X							2
Ruim									X	1
Regular					X	X		X		3
Bom		X		X			X			3
Excelente										0



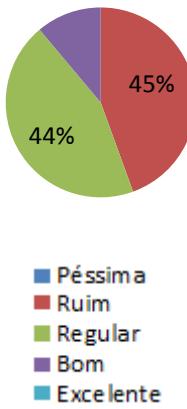
5. Qual sua percepção sobre a priorização das demandas de manutenção?

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	TOTAL
Péssimo	X		X							2
Ruim					X		X		X	3
Regular						X		X		2
Bom		X		X						2
Excelente										0



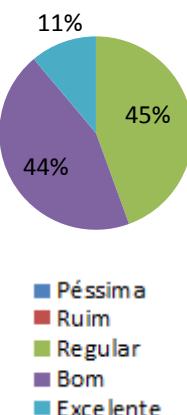
6. Qual o seu conhecimento sobre a capacidade de atendimento de demandas de manutenção no Ministério como um todo?

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	TOTAL
Péssimo										0
Ruim	X		X	X	X					4
Regular		X				X	X		X	4
Bom								X		1
Excelente										0



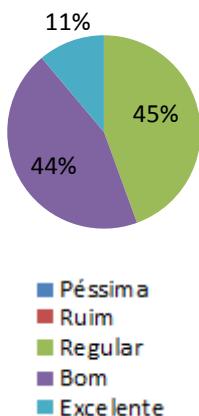
7. Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento da equipe de manutenção terceirizada com as manutenções de software executadas?

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	TOTAL
Péssimo										0
Ruim										0
Regular	X				X			X	X	4
Bom			X	X		X	X			4
Excelente		X								1



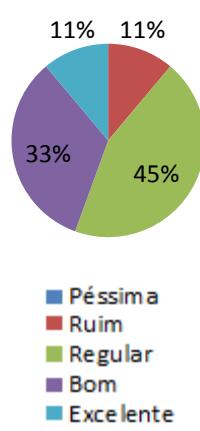
8. Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento da equipe de qualidade com as manutenções de software executadas?

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	TOTAL
Péssimo										0
Ruim										0
Regular	X		X	X	X					4
Bom						X	X	X	X	4
Excelente		X								1



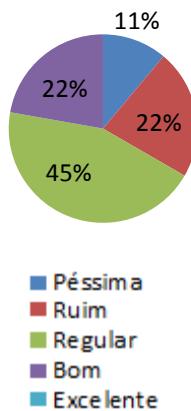
9. Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento da área de TI do MC com as manutenções de software executadas?

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	TOTAL
Péssimo										0
Ruim			X							1
Regular	X				X	X	X			4
Bom				X				X	X	3
Excelente		X								1



10. Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento do Cliente no processo de manutenções de software executadas?

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	TOTAL
Péssimo			X							1
Ruim					X		X			2
Regular	X			X		X		X		4
Bom		X							X	2
Excelente										0



APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO APLICADO NO CICLO 2 E NO CICLO 3

Questionário sobre o perfil e experiência dos envolvidos no projeto piloto do GeDEM

Este trabalho é oriundo do Termo de Cooperação entre a Universidade de Brasília (UnB) e o Ministério das Comunicações (MC). O objetivo deste questionário é coletar informações sobre a satisfação dos envolvidos no projeto piloto do Processo de Gestão de Demandas de Manutenção de Software - GeDEM. Os dados coletados serão analisados e os resultados divulgados para os envolvidos.

Observação: Não é possível identificar os respondentes do questionário, sendo garantido o anonimato.

Contamos com seu apoio e contribuição. Obrigado pelo seu tempo!

PERCEPÇÃO DOS ENVOLVIDOS

Qual seu nível de satisfação com o processo de manutenção de software (GeDEM)?

Utilize a escala: (1) Muito Insatisfeito (2) Insatisfeito (3) Neutro (4) Satisfeito (5) Muito Satisfeito

1 2 3 4 5

Muito Insatisfeito Muito Satisfeito

Qual seu nível de satisfação com a qualidade das manutenções entregues?

Utilize a escala: (1) Muito Insatisfeito (2) Insatisfeito (3) Neutro (4) Satisfeito (5) Muito Satisfeito

1 2 3 4 5

Muito Insatisfeito Muito Satisfeito

Qual seu nível de satisfação com o cumprimento dos prazos de entrega das manutenções de software?

Utilize a escala: (1) Muito Insatisfeito (2) Insatisfeito (3) Neutro (4) Satisfeito (5) Muito Satisfeito

1 2 3 4 5

Muito Insatisfeito Muito Satisfeito

Qual sua percepção sobre a visibilidade do processo de manutenção de software?

Informe sua percepção quanto à transparência das atividades realizadas desde a criação de uma demanda de manutenção até a sua entrega ao cliente. Utilize a escala: (1) Péssima (2) Ruim (3) Regular (4) Bom (5) Excelente.

1 2 3 4 5

Péssima Excelente

Qual sua percepção sobre a priorização das demandas de manutenção?

Informe sua percepção sobre o quanto eficiente é a priorização de demandas de manutenção de acordo com a sua importância para o usuário. Utilize a escala: (1) Péssima (2) Ruim (3) Regular (4) Bom (5) Excelente.

1 2 3 4 5

Péssima Excelente

Qual o seu conhecimento sobre a capacidade de atendimento de demandas de manutenção no Ministério como um todo?

Informe o seu conhecimento sobre a quantidade de demandas atendidas durante o processo de manutenção. Utilize a escala: (1) Nenhum (2) Pouco (3) Regular (4) Bom (5) Muito Bom.

1 2 3 4 5

Nenhum Muito Bom**Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento da equipe de manutenção terceirizada com as manutenções de software executadas?**

Utilize a escala: (1) Péssima (2) Ruim (3) Regular (4) Bom (5) Excelente

1 2 3 4 5

Péssima Excelente**Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento da equipe de qualidade com as manutenções de software executadas?**

Utilize a escala: (1) Péssima (2) Ruim (3) Regular (4) Bom (5) Excelente

1 2 3 4 5

Péssima Excelente**Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento da área de TI do MC com as manutenções de software executadas?**

Utilize a escala: (1) Péssima (2) Ruim (3) Regular (4) Bom (5) Excelente

1 2 3 4 5

Péssima Excelente**Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento do cliente no processo de manutenção de software?**

Utilize a escala: (1) Péssima (2) Ruim (3) Regular (4) Bom (5) Excelente

1 2 3 4 5

Péssima Excelente**Qual sua percepção sobre a proximidade do cliente com a equipe de manutenção terceirizada no processo de manutenção de software?**

Utilize a escala: (1) Péssima (2) Ruim (3) Regular (4) Bom (5) Excelente

1 2 3 4 5

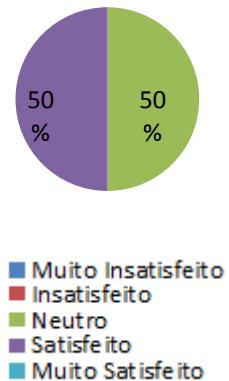
Péssima Excelente

APÊNDICE D – RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO APLICADO NO CICLO 2

As tabelas abaixo representam os resultados obtidos em cada questão do questionário de avaliação do processo proposto no Ciclo 2.

1. Qual seu nível de satisfação com o atual processo de manutenção de software?

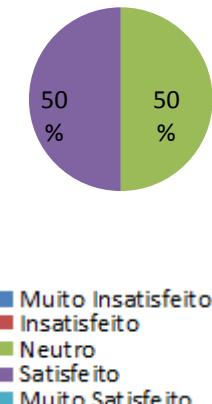
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Muito Insatisfeito								0
Insatisfeito								0
Neutro	X	X	X					3
Satisfeito				X	X		X	3
Muito Satisfeito								0



- Muito Insatisfeito
- Insatisfeito
- Neutro
- Satisfeito
- Muito Satisfeito

2. Qual seu nível de satisfação com a qualidade das manutenções entregues?

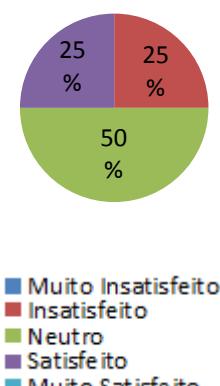
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Muito Insatisfeito								0
Insatisfeito								0
Neutro	X	X						2
Satisfeito				X	X			2
Muito Satisfeito								0



- Muito Insatisfeito
- Insatisfeito
- Neutro
- Satisfeito
- Muito Satisfeito

3. Qual seu nível de satisfação com o cumprimento dos prazos de entrega das manutenções de software?

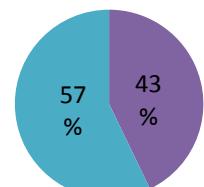
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Muito Insatisfeito								0
Insatisfeito			X					1
Neutro	X				X			2
Satisfeito				X				1
Muito Satisfeito								0



- Muito Insatisfeito
- Insatisfeito
- Neutro
- Satisfeito
- Muito Satisfeito

4. Qual sua percepção sobre a visibilidade do processo de manutenção de software?

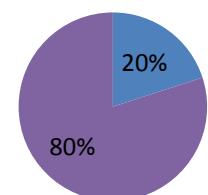
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Péssimo								0
Ruim								0
Regular								0
Bom	X	X	X					3
Excelente				X	X	X	X	4



■ Péssima
■ Ruim
■ Regular
■ Bom
■ Excelente

5. Qual sua percepção sobre a priorização das demandas de manutenção?

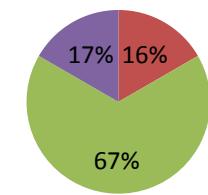
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Péssimo					X			1
Ruim								0
Regular								0
Bom	X	X	X	X				4
Excelente								0



■ Péssima
■ Ruim
■ Regular
■ Bom
■ Excelente

6. Qual o seu conhecimento sobre a capacidade de atendimento de demandas de manutenção no Ministério como um todo?

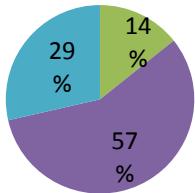
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Péssimo								0
Ruim				X				1
Regular	X	X			X			4
Bom			X					1
Excelente								0



■ Péssima
■ Ruim
■ Regular
■ Bom
■ Excelente

7. Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento da equipe de manutenção terceirizada com as manutenções de software executadas?

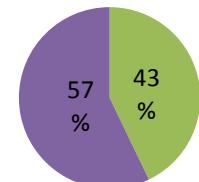
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Péssimo								0
Ruim								0
Regular		X						1
Bom	X			X		X	X	4
Excelente			X		X			2



■ Péssima
■ Ruim
■ Regular
■ Bom
■ Excelente

8. Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento da equipe de qualidade com as manutenções de software executadas?

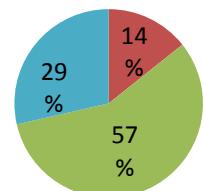
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Péssimo								0
Ruim								0
Regular		X	X			X		3
Bom	X			X	X		X	4
Excelente								0



- Péssima
- Ruim
- Regular
- Bom
- Excelente

9. Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento da área de TI do MC com as manutenções de software executadas?

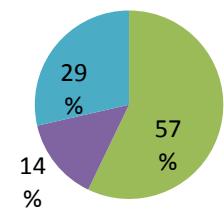
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Péssimo								0
Ruim					X			1
Regular	X	X		X			X	4
Bom								0
Excelente			X			X		2



- Péssima
- Ruim
- Regular
- Bom
- Excelente

10. Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento do Cliente no processo de manutenções de software executadas?

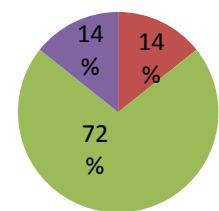
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Péssimo								0
Ruim								0
Regular	X	X	X			X		4
Bom							X	1
Excelente				X	X			2



- Ruim
- Regular
- Bom
- Excelente

11. Qual sua percepção sobre a proximidade com o Cliente com a Equipe de Manutenção terceirizada no processo de manutenção de software?

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Péssimo								0
Ruim				X				1
Regular	X	X	X		X	X		5
Bom							X	1
Excelente								0



- Péssima
- Ruim
- Regular
- Bom
- Excelente

APÊNDICE E – POLÍTICAS KANBAN ADOTADAS NO PROCESSO

Políticas do Quadro de Manutenções Evolutivas

As seguintes políticas devem ser adotadas para alterar a etiqueta das demandas de “Em Andamento” para “Pronto” do Quadro de Manutenções Evolutivas:

Backlog (Usuário)

1. A demanda está atômica (não agrupa mais de uma demanda)?
2. A demanda está priorizada (as demandas de maior prioridade estão no topo)?
3. Se a demanda tem prioridade máxima sobre as outras demandas, foi adicionada a etiqueta de Preta? (Considera-se demanda de prioridade máxima aquela que deve ser executada com precedência às outras demandas, independentemente da coluna e do status em que ela se encontra. Somente UMA demanda do quadro poderá apresentar essa etiqueta por vez)

Triagem (PA)

1. As informações da demanda são suficientes para determinar a sua classificação? Se não, a Triagem (PA) entrou em contato com o Usuário e atualizou o cartão com as informações necessárias ?
2. A demanda foi classificada como "Manutenção Evolutiva"?
3. Caso a demanda seja classificada como "Manutenção Corretiva" ou "Apuração Especial", o cartão foi movido para o Quadro "SISPEPNBL - Corretivas e Apuração Especial"?
4. Caso a demanda receba classificação diferente das citadas nos itens 2 e 3, a demanda foi arquivada? A PA entrou em contato com o Usuário informando o motivo do arquivamento?
5. A demanda foi cadastrada no OTRS?
6. O número do ticket do OTRS foi adicionado ao nome do cartão? (Exemplo: 1234567 - Cadastrar Projeto)

Obs.: No quadro de Manutenções Corretivas e Apuração Especial acrescenta-se a seguinte política: A classificação da demanda e o número do ticket do OTRS foi adicionado ao nome do cartão? (Sugestão: use a sigla C para corretivas e AP para apuração especial. Exemplo: C1234567 - Erro na criação de projeto e AP1234568 - Script de projetos sem subprojetos)

Especificação (Equipe de Manutenção)

- 1.** A análise da demanda foi finalizada (descrição e granularidade adequadas para o desenvolvimento)? Considera-se uma demanda de granularidade adequada aquela que não agrupa mais de uma funcionalidade.
- 2.** Se a demanda foi analisada e foi detectada a necessidade de alterar a descrição/nome da demanda, a Equipe de Manutenção entrou em contato com o Usuário? A descrição/nome da demanda foi atualizada no cartão?
- 3.** Se a demanda foi analisada e apresentou granularidade inadequada, a Equipe de Manutenção entrou em contato com o Usuário e o orientou a quebrá-la em demandas menores? Foi feito um comentário do problema identificado e a demanda foi reposicionada na coluna "Backlog" com a etiqueta "Em Revisão" (Vermelha)?
- 4.** O Documento de Manutenção Evolutiva (DME) está pronto?
- 5.** A Documentação de Requisitos referente à demanda foi criada/atualizada?

Contagem e Verificação Inicial da Qualidade (Equipe de Qualidade)

- 1.** A Documentação de Requisitos e a DME apresentam qualidade adequada?
- 2.** Caso a Documentação de Requisitos e a DME não apresentem a qualidade adequada, foi adicionado um comentário do problema identificado e a demanda foi reposicionada na coluna "Especificação" com a etiqueta "Em Revisão" (Vermelha)?
- 3.** A Contagem de PF da demanda foi finalizada?
- 4.** A Planilha de Contagem está atualizada?
- 5.** O tamanho e o preço da demanda foram adicionados em sua descrição?
- 6.** Caso o tamanho da demanda ultrapasse os 100PF, a Equipe de Qualidade entrou em contato com a DISIS para aprovação do desenvolvimento?

Desenvolvimento (Equipe de Manutenção)

- 1.** O desenvolvimento da demanda foi finalizado?
- 2.** Os testes unitários desenvolvidos passaram?
- 3.** O modelo de dados foi atualizado?
- 4.** O manual do usuário foi atualizado?

Testes (Equipe de Manutenção)

- 1.** Os testes funcionais executados passaram?
- 2.** Os testes de integração realizados sobre a demanda passaram?
- 3.** As evidências de testes foram produzidas?

Verificação da Qualidade (Equipe de Qualidade)

- 1.** O código desenvolvido apresentou a qualidade exigida?
- 2.** Os artefatos gerados apresentaram a qualidade exigida?
- 3.** Caso o código e os artefatos gerados não apresentem a qualidade adequada, foi adicionado um comentário do problema identificado e a demanda foi reposicionada na coluna "Desenvolvimento" com a etiqueta "Em Revisão" (Vermelha)?

Homologação (Equipe de Manutenção)

- 1.** A build de homologação foi gerada e publicada?
- 2.** A Infra implantou o código em homologação?
- 3.** A homologação assistida (Usuário e Equipe de Manutenção) foi efetuada?
- 4.** A manutenção executada foi aprovada pelo Usuário?
- 5.** Se a manutenção não foi aprovada pelo Usuário, foi adicionado um comentário identificando o problema encontrado e a demanda foi reposicionada para a coluna "Desenvolvimento" com a etiqueta "Em Revisão" (Vermelha)?
- 6.** A build de produção foi gerada e publicada?
- 7.** O Formulário de Publicação e Produção foi finalizado?

Implantação (DISIS)

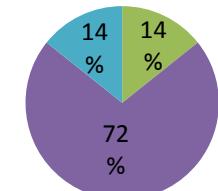
- 1.** O código foi autorizado a ser implantado em produção?
- 2.** A Infra foi informada para a implantação do código em produção?
- 3.** O código foi implantado em produção? Foi adicionado um comentário com a data em que a demanda foi implantada?

APÊNDICE F – RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO APLICADO NO CICLO 3

As tabelas abaixo representam os resultados obtidos em cada questão do questionário de avaliação do processo proposto no Ciclo 3.

1. Qual seu nível de satisfação com o atual processo de manutenção de software?

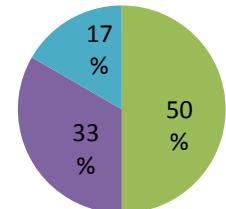
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Muito Insatisfeito								0
Insatisfeito								0
Neutro							X	1
Satisfeito	X	X		X	X	X		5
Muito Satisfeito			X					1



- Muito Insatisfeito
- Insatisfeito
- Neutral
- Satisfeito
- Muito Satisfeito

2. Qual seu nível de satisfação com a qualidade das manutenções entregues?

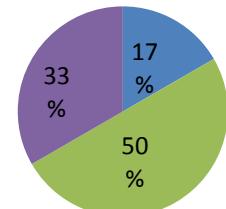
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Muito Insatisfeito								0
Insatisfeito								0
Neutro	X			X			X	3
Satisfeito			X			X		2
Muito Satisfeito		X						1



- Muito Insatisfeito
- Insatisfeito
- Neutral
- Satisfeito
- Muito Satisfeito

3. Qual seu nível de satisfação com o cumprimento dos prazos de entrega das manutenções de software?

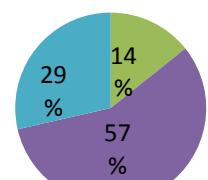
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Muito Insatisfeito	X							1
Insatisfeito								0
Neutro				X		X	X	3
Satisfeito		X	X					2
Muito Satisfeito								0



- Muito Insatisfeito
- Insatisfeito
- Neutral
- Satisfeito
- Muito Satisfeito

4. Qual sua percepção sobre a visibilidade do processo de manutenção de software?

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Péssimo								0
Ruim								0
Regular							X	1
Bom		X	X	X		X		4
Excelente	X				X			2



- Péssima
- Ruim
- Regular
- Bom
- Excelente

5. Qual sua percepção sobre a priorização das demandas de manutenção?

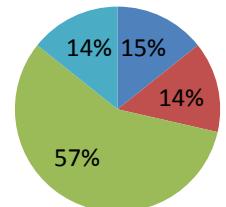
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Péssimo								0
Ruim								0
Regular	X			X			X	3
Bom		X	X			X		3
Excelente								0



- Péssima
- Ruim
- Regular
- Bom
- Excelente

6. Qual o seu conhecimento sobre a capacidade de atendimento de demandas de manutenção no Ministério como um todo?

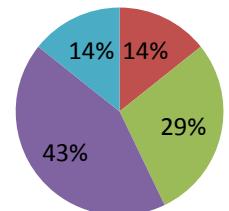
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Péssimo	X							1
Ruim						X		1
Regular			X	X	X		X	4
Bom								0
Excelente		X						1



- Péssima
- Ruim
- Regular
- Bom
- Excelente

7. Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento da equipe de manutenção terceirizada com as manutenções de software executadas?

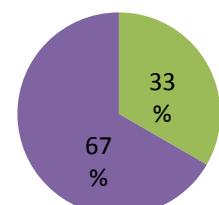
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Péssimo								0
Ruim	X							1
Regular		X					X	2
Bom				X	X	X		3
Excelente			X					1



- Péssima
- Ruim
- Regular
- Bom
- Excelente

8. Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento da equipe de qualidade com as manutenções de software executadas?

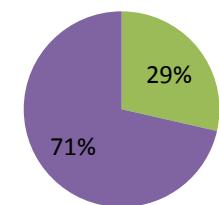
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Péssimo								0
Ruim								0
Regular	X						X	2
Bom			X	X	X	X		4
Excelente								0



■ Péssima
■ Ruim
■ Regular
■ Bom
■ Excelente

9. Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento da área de TI do MC com as manutenções de software executadas?

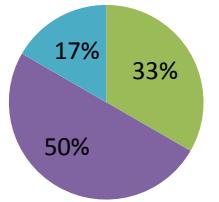
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Péssimo								0
Ruim								0
Regular	X						X	2
Bom		X	X	X	X	X		5
Excelente								0



■ Péssima
■ Ruim
■ Regular
■ Bom
■ Excelente

10. Qual sua percepção sobre o comprometimento e envolvimento do Cliente no processo de manutenções de software executadas?

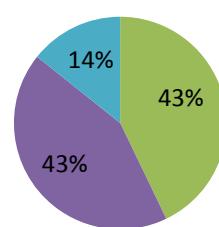
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Péssimo								0
Ruim								0
Regular			X				X	2
Bom		X		X	X			3
Excelente	X							1



■ Péssima
■ Ruim
■ Regular
■ Bom
■ Excelente

11. Qual sua percepção sobre a proximidade com o Cliente com a Equipe de Manutenção terceirizada no processo de manutenção de software?

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	TOTAL
Péssimo								0
Ruim								0
Regular		X	X				X	3
Bom				X	X	X		3
Excelente	X							1



■ Péssima
■ Ruim
■ Regular
■ Bom
■ Excelente