UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

RAYMUNDO LUIZ DA FONTE FREIRE

ANÁLISE E APLICAÇÃO DE KANBAN ÁGIL NO GERENCIAMENTO DE REQUISITOS DE UMA EMPRESA DE PROJETOS

Recife
2019

RAYMUNDO LUIZ DA FONTE FREIRE

ANÁLISE E APLICAÇÃO DE KANBAN ÁGIL NO GERENCIAMENTO DE REQUISITOS DE UMA EMPRESA DE PROJETOS

Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau em Engenharia Mecânica.

Orientadora: Profª. Drª. Mônica Santos de Araújo Abreu.

Recife

2019

Catalogação na fonte
Bibliotecária Margareth Malta, CRB-4 / 1198

F866a Freire, Raymundo Luiz da Fonte.
Análise e aplicação de kanban ágil no gerenciamento de requisitos de uma empresa de projetos / Raymundo Luiz da Fonte Freire. – 2019.
44 folhas, figs., simbs.

Orientadora: Profa. Dra. Mônica Santos de Araújo Abreu.

TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Departamento de Engenharia Mecânica, 2018.
Inclui Referências.

1. Engenharia Mecânica. 2. Gestão. 3. Gerenciamento de requisitos. 4. Kanban Ágil. I. Abreu, Mônica Santos de Araújo. (Orientadora). II. Título.

UFPE

621 CDD (22. ed.) BCTG/2019-248

RAYMUNDO LUIZ DA FONTE FREIRE

ANÁLISE E APLICAÇÃO DE KANBAN ÁGIL NO GERENCIAMENTO DE REQUISITOS DE UMA EMPRESA DE PROJETOS

Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau em Engenharia Mecânica.

Aprovada em: 01 / 07 / 2019.

BANCA EXAMINADORA

_____

Profª. Drª. Mônica Santos de Araújo Abreu (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

_____

Prof. Luiz Adeildo Silva Junior (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

_____

Prof. Bleyson Cavalcanti Moreira (Examinador Externo)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me concedido saúde e força para enfrentar os desafios diários na graduação.

Agradeço a meus pais por me mostrarem diariamente, através de ações, o real significado de amor, superação, ética e competência.

Agradeço a meus irmãos, Júlio, Marcela e Rafael, pessoas a quem admiro imensamente, tanto no âmbito profissional quanto no pessoal, e que sempre me apoiaram em minhas decisões.

Agradeço a meus amigos, principalmente às amizades que ganhei durante o tempo de graduação, por nunca deixarem que a rotina intensa de estudos e obrigações afetasse o bom humor da turma.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que me forneceram orientações profissionais que levarei para toda a vida.

Agradeço à minha orientadora, a Professora Mônica Santos de Araújo Abreu, por me fornecer valiosos direcionamentos no pouco tempo que lhe coube, sempre oferecendo importantes incentivos para cumprir os prazos de entrega desse trabalho.

A fonte mais comum de erros em decisões gerenciais é a ênfase em encontrar a resposta correta em vez da pergunta correta.

Drucker, Peter (Grifo do autor).

RESUMO

A realização do gerenciamento de requisitos durante o desenvolvimento de projetos é de grande importância para a garantia de uma entrega final de qualidade. No entanto, não existe apenas uma forma correta de aplicação desta etapa do projeto, ficando a cargo de cada empresa estruturar sua própria estratégia de implementação. Assim, este trabalho avaliou a adequação da metodologia Kanban Ágil - adaptação da tradicional metodologia de gestão de manufatura Kanban para o ambiente de desenvolvimento de Software - no que diz respeito ao gerenciamento de requisitos de um projeto da Elcoma Networks, empresa especializada em soluções de rede sem fio. Foram estudados métodos de aplicação da metodologia Kanban Ágil ao gerenciamento de requisitos e critérios para avaliar a adequação da metodologia ao projeto foram estabelecidos de acordo com três dificuldades encontradas na literatura: manter a rastreabilidade dos requisitos, manter a comunicação adequada na equipe e identificar apropriadamente os stakeholders. Um projeto foi selecionado e a metodologia Kanban Ágil foi aplicada a dois requisitos e três estórias de usuários e, após aplicação, avaliou-se o histórico dos registros efetuados durante o gerenciamento de requisitos na ferramenta *JIRA*. A metodologia Kanban Ágil foi considerada adequada para o projeto e requisitos avaliados em relação à rastreabilidade de requisitos e identificação de stakeholders, mas não foi considerada adequada em relação a manter a comunicação adequada na equipe. Os resultados do presente estudo influenciaram a empresa Elcoma a estender esse trabalho em busca de novas metodologias ou definição de uma metodologia híbrida para suprir o ponto negativo.

Palavras-chave: Gestão. Gerenciamento de requisitos. Kanban Ágil.

ABSTRACT

The fulfillment of the requirements management during the development of projects is of great importance for the guarantee of a final delivery of quality. However, there is not only one correct form of application of this stage of the project; it is up to each company to structure its own implementation strategy. Thus, this work evaluated the suitability of the Agile Kanban methodology - adaptation of the traditional Kanban manufacturing management methodology to the software development environment - with regard to requirements management of a project of Elcoma Networks, a company specialized in wireless network solutions. Methods of application of the Agile Kanban to the management of requirements and criteria to evaluate the adequacy of the methodology to the project were established according to three difficulties found in the literature: to maintain the traceability of the requirements, to maintain adequate communication in the team and to appropriately identify the stakeholders. A project was selected and the Agile Kanban was applied to two requirements and three user stories and, after application, the history of the records made during the management of requirements in the *JIRA* tool was evaluated. The Agile Kanban was considered adequate for the project and requirements assessed in relation to requirements traceability and stakeholder identification, but was not considered adequate in relation to maintaining adequate communication in the team. The results of the present study influenced the company Elcoma to extend this work in search of new methodologies or definition of a hybrid methodology to fill the negative result.

Keywords: Management. Requirements management. Agile Kanban.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura de Engenharia de Requisitos 14
Figura 2 - Modelo de Sistema de Produção utilizando Kanban 20
Figura 3 - Exemplo de quadro Kanban Ágil 21
Figura 4 - Forma alternativa de se utilizar o Kanban 22
Figura 5 - Documentação de Requisitos do projeto 30
Figura 6 - Matriz de rastreabilidade de requisitos do projeto 31
Figura 7 - Coluna "Status teste" da MRR 33
Figura 8 - Relação entre requisitos e “Estórias de usuário” 34
Figura 9 - Quadro Kanban utilizado na Elcoma Networks 35
Figura 10 - Exemplo de cartão utilizado no quadro Kanban. 35
Figura 11 - Quadro Kanban Ágil no *software JIRA* 36
Figura 12 - Histórico da Estória de Usuário VGA-12 no *software JIRA* 38
Figura 13 - Histórico da Estória de Usuário VGA-14 no *software JIRA* 39
Figura 14 - Histórico da Estória de Usuário VGA-11 no *software JIRA* 40

LISTA DE SÍMBOLOS

ER	Engenharia de Requisitos
MRR	Matriz de Rastreabilidade de Requisitos
R1	Requisito nº 1
R2	Requisito nº 2
R3	Requisito nº 3
R4	Requisito nº 4
D1	Dificuldade nº 1
D2	Dificuldade nº 2
D3	Dificuldade nº3
VGA 11	Estória de usuário nº 11
VGA 12	Estória de usuário nº 12
VGA 14	Estória de usuário nº 14
WIP	*Work In Progress*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11

2 REFERENCIAL TEÓRICO 13

2.1 GERENCIAMENTO DE REQUISITOS EM PROJETOS 13

2.1.1 Coleta, Análise, Documentação e Validação de Requisitos 15

2.1.2 Matriz de Rastreabilidade de Requisitos (MRR) 16

2.1.3 Desafios no Processo de Engenharia de Requisitos 17

2.2 METODOLOGIA KANBAN ÁGIL 19

2.3 GERENCIAMENTO DE REQUISITOS NO KANBAN ÁGIL 22

3 MÉTODO E APLICAÇÃO 25

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA 26

3.2 APLICAÇÃO DE GERENCIAMENTO DE REQUISITOS ATRAVÉS DO KANBAN ÁGIL 28

3.2.1 Coleta, Análise, Documentação e Validação de Requisitos 28

3.2.2 Matriz de Rastreabilidade de Requisitos (MRR) 31

3.2.3 Gerenciamento com Kanban Ágil 34

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 37

4.1 HISTÓRICO DE ESTÓRIA DE USUÁRIO VGA-12 37

4.2 HISTÓRICO DE ESTÓRIA DE USUÁRIO VGA-14 38

4.3 HISTÓRICO DE ESTÓRIA DE USUÁRIO VGA-11 39

5 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS 41

REFERÊNCIAS 43

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Project Management Institute (2018), a definição de gerenciamento de projetos é “a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas para a execução de projetos de forma efetiva e eficaz”.

Há indícios de que rebuscadas técnicas de gestão de projetos eram utilizadas desde a antiguidade, porém, foi a partir do final do século XIX que estudos científicos na área começaram a ser realizados. O norte-americano Frederick Taylor (1856-1915), considerado o primeiro teórico de administração, contribuiu de forma incisiva para o avanço dos estudos no ramo de gestão de projetos ao escrever as primeiras obras no ramo da Administração Científica, estudo que posteriormente ficou famoso pelo nome de Taylorismo (TAYLOR, 1990).

Desde então, uma maior preocupação com o tema foi desenvolvida e, com isso, importantes técnicas de gestão de projetos foram criadas, como, por exemplo, o Diagrama de Gantt, criado por Henry L. Gantt em 1917 e considerada umas das ferramentas mais eficazes já criadas no ramo.

Com o intuito de profissionalizar oficialmente a área, na década de 60, instituições de dedicação exclusiva ao estudo, consolidação e disseminação das práticas de gestão de projeto forma criadas, como, por exemplo: o IPMA (International Project Management Association), em 1965, e o PMI (Project Management Institute), em 1969.

Mais recentemente, a partir do final do século XX, as abordagens que vêm ganhando maior destaque são as chamadas metodologias ágeis de gestão de projetos, uma tendência que vem ganhando força com o tempo (KEIKO e NOVELLI, 2008). A criação deste tipo de metodologia teve como principal motivador o aumento da demanda por desenvolvimento de *software* apresentado de meados da década de 80 para os dias atuais. Nestes casos, as metodologias existentes não estavam mais sendo eficazes, visto que os processos não permitiam a realização de mudanças no projeto durante a realização dos mesmos, resultando em entregas que não atendiam às necessidades dos clientes por completo ao final (BARBOSA e LIBARDI, 2010).

A princípio, as metodologias ágeis foram criadas para serem utilizadas exclusivamente em projetos de desenvolvimento de *software*, porém, positivos resultados foram obtidos após

realização de testes dos conceitos ágeis em outras indústrias, como as de serviços de seguro, de processos industriais, financeiros, de educação e até governamentais. Hoje, justamente pela validação dos resultados obtidos em sua aplicação, estão em plena expansão em diversos outros mercados (COLLAB.NET, 2018).

Há diversas metodologias ágeis a serem utilizadas, a depender da necessidade e demanda de gestão de cada equipe, ficando a critério dos líderes de cada organização identificarem quais metodologias são as mais propícias para o momento de seus projetos. Um exemplo de metodologia ágil usada mundialmente é o Kanban Ágil, adaptação do Kanban original, ferramenta tradicional dos antigos Sistemas Toyota de Produção (HIRANABE, 2008).

O Kanban Ágil, assim como as demais metodologias nesse sentido, traz consigo processos flexíveis o suficiente para que mudanças não atrapalhem o fluxo do desenvolvimento do produto, e que as mesmas possam ser implementadas com agilidade.

A aplicação do Kanban Ágil durante o gerenciamento de requisitos do projeto vem sendo estudada para aferir suas características, vantagens e desvantagens (BARUAH, 2015). Neste contexto, o presente trabalho de conclusão de curso tem como objetivo geral analisar a aplicação da metodologia ágil para gerenciar requisitos no desenvolvimento de projetos em um estudo de caso.

De forma detalhada, no âmbito dos aspectos citados, tem-se em foco os seguintes objetivos específicos:

- Detalhar a metodologia de gerenciamento de projetos Kanban Ágil com o foco no gerenciamento de requisitos;
- Definir critérios para avaliação da metodologia;
- Aplicar a metodologia ágil para gerenciar requisitos em um projeto na Empresa selecionada para o estudo de caso;
- Analisar os resultados obtidos em relação aos critérios definidos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico do presente trabalho será dividido em três partes: fundamentações teóricas de gerenciamento de requisitos em projetos e da metodologia Kanban Ágil, ambos individualmente e, finalmente, referenciais teóricos da utilização do Kanban Ágil para gerenciamento de requisitos.

2.1 GERENCIAMENTO DE REQUISITOS EM PROJETOS

Segundo o Guia PMBOK do PMI (2013), os requisitos são condições ou capacidades que devem ser cumpridas pelo resultado do projeto, para satisfazer a um contrato, padrão, especificação ou outro documento formal. Em resumo, são as expectativas em relação ao que o projeto irá entregar.

Requisitos precisam ser analisados e definidos com detalhes, a ponto de serem medidos e controlados durante a execução do projeto. Informações tais como as características e funcionalidades do projeto e de seus produtos, objetivos finais do projeto e as expectativas das partes interessadas são fundamentais para o sucesso do projeto (XAVIER, 2015).

Neste contexto, uma atividade de extrema importância é a Engenharia de Requisitos (ER - *Engineering Requirements*), processo que visa sistematizar o processo de definição de requisitos, principalmente devido à complexidade dos sistemas frente ao propício entendimento do problema antes do acordo de uma solução final. Trata-se de uma atividade que requer não somente habilidades técnicas, mas também organizacionais, gerenciais, econômicas e sociais (LEITE, 1994).

No âmbito de empresas de tecnologia, é importante ter em vista que o principal problema que afeta os projetos de desenvolvimento de *software* é a especificação de requisitos com baixa qualidade, e que isso acarreta numa escassez de entregas de alta qualidade (HAZAN, BERRY e LEITE, 2005). Com isso, conclui-se que há uma grande dificuldade por parte das empresas desenvolvedoras de *software* em pôr em prática processos eficientes de ER.

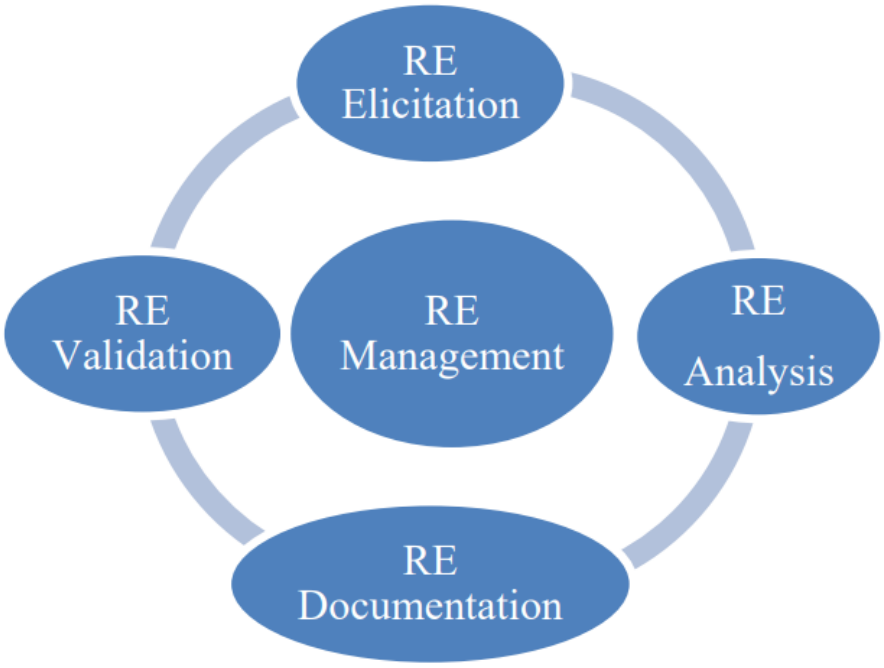
Mesmo assim, a ER é percebida por tais empresas como uma atividade custosa e que traz desperdício de tempo. Quando não há processos bem definidos, há uma tendência natural em identificar os requisitos rapidamente de maneira informal e iniciar a codificação, o que acarreta no não cumprimento de prazo e orçamento. Muitas vezes, o esforço e custo de

retrabalho chegam a ser maiores do que os investimentos iniciais em ER, onde se busca desenvolver o projeto de maneira correta da primeira vez (HAZAN, BERRY e LEITE, 2005).

Segundo Sommerville (2003), deve fazer parte do processo de ER descobrir, analisar, documentar e validar os requisitos do sistema, em que quatro principais atividades de alto nível devem estar em destaque (Figura 1):

- Coleta de requisitos;
- Análise de requisitos;
- Especificação e documentação de requisitos;
- Validação dos requisitos;

Figura 1 - Estrutura de Engenharia de Requisitos



Fonte: Darwish, Megahead (2016).

Pressman (2006) defende que a ER não deve ser encarada como uma solução, mas sim uma abordagem sólida e sistemática para dar suporte no enfrentamento dos pontos citados acima. De qualquer forma, seguir disciplinadamente as etapas propostas pela ER é uma base sólida para as fases posteriores do ciclo de desenvolvimento do projeto, visto que, sem ela, a probabilidade de não atendimento às necessidades do cliente é muito alta.

2.1.1 Coleta, Análise, Documentação e Validação de Requisitos

O processo de coletar os requisitos tem o objetivo de definir e documentar as características dos produtos e serviços do projeto que irão satisfazer as necessidades e expectativas dos *stakeholders* (XAVIER, 2015) e técnicas diversas são recomendadas para esse fim.

As técnicas se dividem em várias categorias e o uso de técnicas simples como entrevistas, grupos de discussão e workshop são amplamente utilizadas.

As Entrevistas podem ser usadas para coletar requisitos diretamente com os *Stakeholders*, de forma que o processo de identificação e definição tende a ser realizado com mais fluidez. Já nos Grupos de Discussão, é necessária a presença de um instrutor para conduzir os *Stakeholders* em uma discussão iterativa acerca dos resultados a serem gerados, com o objetivo de extrair, de forma mais natural possível, o desejo final das partes interessadas. Por fim, os *Workshops*, que se assemelham aos Grupos de Discussões, porém com dinâmicas planejadas anteriormente, se diferem por prezar uma melhor comunicação entre as partes envolvidas.

Outro grupo de técnicas que são utilizadas quando muitos detalhes e informações específicas precisam ser rapidamente aprendidos pelo analista são a Observação, a Prototipação e os Questionários e Pesquisas. Já o Benchmarking só é utilizado quando é possível realizar comparações entre processos e operações para identificação das melhores práticas.

Por fim, as técnicas de Diagrama de Contexto e Análise de Documentos completam essa lista exemplificativa de técnicas para coletar requisitos. No Diagrama de Contexto, o escopo do produto é descrito visualmente, mostrando um sistema de negócios e como as pessoas e outros atores interagem com ele, já a Análise de Documentos obtém-se as informações relevantes de requisitos, através da análise de documentação existente.

A etapa de análise tem como objetivo avaliar a necessidade, consistência, integridade e viabilidade dos requisitos (DARWISH e MEGAHEAD, 2016). Muitas vezes, as opiniões dos integrantes da equipe irão divergir quanto aos pontos citados, e tais conflitos devem ser resolvidos através de negociação de priorização com as partes interessadas. Nessa fase, soluções para problemas de requisitos devem ser identificadas e discutidas entre equipe para facilitar o processo de priorização.

Posteriormente, vem a parte de documentação dos requisitos. O principal objetivo é estabelecer uma comunicação transparente entre as partes interessadas e os desenvolvedores do projeto. A falta de documentação pode levar a sérios problemas a longo prazo, visto que muito conhecimento pode vir a ser perdido, acarretando em retrabalhos e, consequentemente, mais custo para o projeto. A documentação deve ser feita de forma clara, consistente, concisa e exequível, ficando a cargo de cada empresa identificar a melhor maneira de realização dessa etapa (DARWISH e MEGAHEAD, 2016).

A etapa de validação, por sua vez, verifica a consistência, integridade e o realismo dos requisitos. É a fase que ajuda a destacar problemas nos estágios iniciais do ciclo de vida no projeto, visando evitar atraso ou falha na execução. Faz-se uma análise entre conhecimento e padrões organizacionais e as demandas para a realização dos requisitos, e, através do resultado da análise, um plano de ação deve ser realizado para resolver os problemas que podem vir a atrapalhar o time de desenvolvimento a entregarem os requisitos da forma demandada (DARWISH e MEGAHEAD, 2016).

Concluída a coleta, é importante que seja realizada também a rastreabilidade dos requisitos, processo que está intimamente relacionado a atividades de gerência de requisitos, visto que tem como foco procurar formas de utilizar os rastros ou elos de rastreabilidade para mostrar que todos os requisitos estão sendo atendidos no produto a ser liberado (SAYÃO e LEITE, 2006).

Caso ocorram mudanças de direcionamentos ao decorrer do projeto, as etapas de coleta, análise, documentação e validação dos requisitos podem e devem ser revisitadas a qualquer momento.

2.1.2 Matriz de Rastreabilidade de Requisitos (MRR)

“A rastreabilidade de requisitos refere-se à habilidade para descrever e seguir a vida de requisito em ambas as direções, para frente e para trás. Isto é, desde a raiz, desenvolvimento e especificação (para trás), no subsequente emprego e uso e durante períodos de refinamento e iteração em qualquer das fases relatadas (para frente) ” (LOPES, 2004).

Após realizadas as etapas de coleta, análise, documentação e validação dos requisitos, realiza-se a MRR para facilitar o acompanhamento da vida do requisito desde a sua elicitação até sua conclusão e obtenção do aceite de entregas no processo de validação do escopo do projeto. A implementação dessa ferramenta ajuda a determinar se os resultados esperados

pelos *stakeholders* foram realmente atendidos. A Tabela 1 apresenta um exemplo simplificado de MRR.

Tabela 1 - Rastreabilidade entre requisitos e entidades geradas no processo de desenvolvimento do projeto

Nome do projeto				
ID Requisito	Requisito	Responsável	Status Teste	Comentários

Fonte: O Autor (2019).

2.1.3 Desafios no Processo de Engenharia de Requisitos

O processo de Engenharia de Requisitos nas décadas de 70 e 80 era realizado de forma artesanal, somente a partir 1993 os primeiros processos para a coleta de requisitos foram desenvolvidos (D'OLIVEIRA, 2012). Em consequência desse primeiro período, muitos erros eram cometidos e uma carga enorme de retrabalho tornava o processo mais trabalhoso que o necessário.

O estudo clássico realizado pelo "*The Stadish Group Report*" (1994) revelou que apenas 16% dos projetos foram considerados bem-sucedidos – concluídos no prazo, no orçamento previsto, com todos os recursos e funções especificados originalmente. Por outro lado, 31% dos projetos foram cancelados antes de serem concluídos, 53% dos projetos foram concluídos e postos em operação com menos recursos e funções do que o especificado originalmente, além de terem extrapolado os limites de custo e prazo e, desses projetos entregues com menos funcionalidades, apenas 61% foi o percentual das funções entregues. A pesquisa apresenta que não houve registro de implementação de metodologias formais entre os entrevistados.

Nos dias de hoje, as metodologias de engenharia de requisitos têm sido amplamente divulgadas e utilizadas. No entanto, as empresas que realizam desenvolvimento de software ainda são desafiadas quando tentam pôr em prática processos de gerenciamento de requisitos. Nesse sentido, Lopes (2004) apresentou e detalhou três principais dificuldades que as

empresas enfrentam: manter a rastreabilidade dos requisitos, manter a comunicação adequada na equipe e identificar apropriadamente os *stakeholders.*

Apresentando como principal objetivo garantir a qualidade do processo de software, a rastreabilidade de requisitos explicita todas as mudanças que ocorreram durante o desenvolvimento. Ao longo do projeto, requisitos podem ser adicionados, excluídos e modificados, e uma boa rastreabilidade é essencial para que o conhecimento desenvolvido não seja perdido ou esquecido (mais detalhes na seção 2.1.2). A principal justificativa para resistência da realização do registro de eventos para garantir a rastreabilidade é esforço necessário para tal, aumentando a quantidade de atividades no projeto.

Já a identificação de *Stakeholders, d*urante o processo de coleta de requisitos, é uma etapa usualmente subestimada, visto que os integrantes do projeto tendem a assumir que a identificação dos *Stakeholders* é óbvia.

Os *Stakeholders*, porém, têm papel fundamental no processo de definição de requisitos, de modo que, no momento de escolha de pessoas envolvidas, é importante que sejam escolhidas apenas as pessoas com alto grau de envolvimento com os requisitos, caso contrário, o resultado final pode ser desastroso.

A dificuldade de comunicação é outro fator crítico pois a engenharia de requisitos demanda forte interação social entre os participantes do processo, visto que os requisitos são direcionamentos de alta importância para a entrega final do projeto e, por isso, todos da equipe precisam estar em constante comunicação para estarem alinhados quanto ao que é indicado pelos mesmos. Conseguir uma comunicação harmoniosa entre a equipe pode vir a ser um grande desafio, visto que cada indivíduo percebe e entende de formas diferentes o mundo à sua volta.

A consciência desse desafio levou muitos analistas a procurarem apoio de profissional de outras áreas de conhecimento, tais como psicologia, sociologia e linguística, a fim de buscar uma compreensão mais aprofundada acerca dos diferentes tipos de comportamentos e motivações humanas e, com isso, construir um ambiente de trabalho de comunicação mais fluida e eficiente.

2.2 METODOLOGIA KANBAN ÁGIL

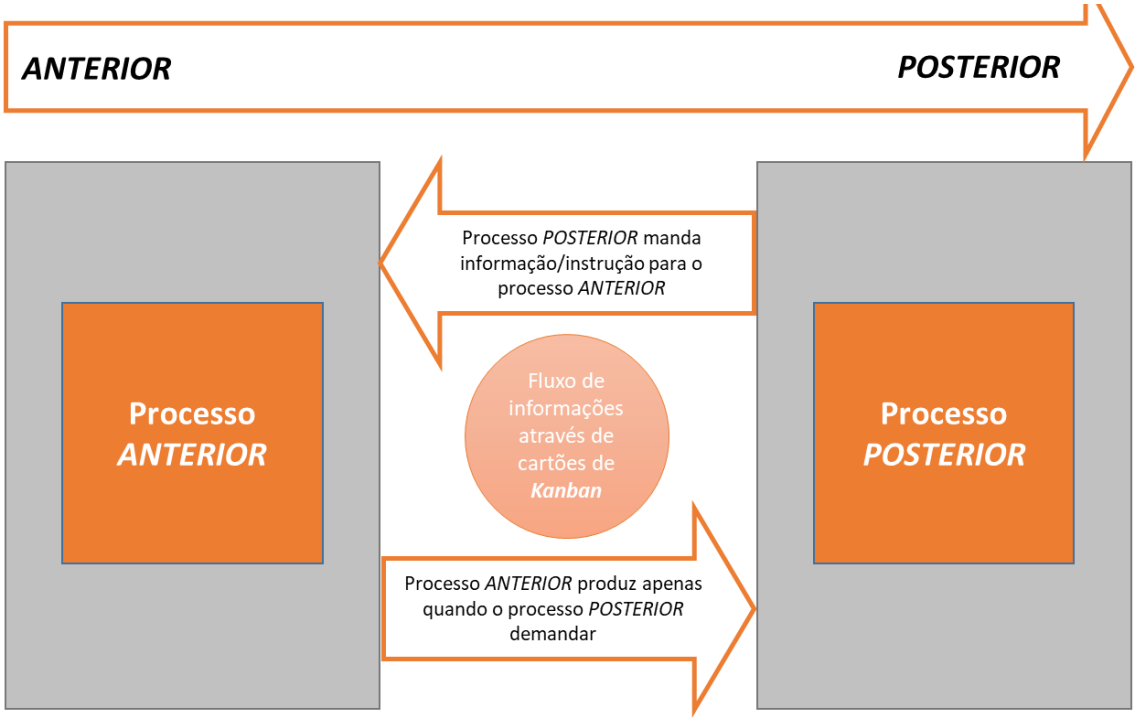
O Kanban é uma metodologia advinda do Sistema de Produção Toyota e originalmente utilizada para dar suporte no controle de sistemas de produção "puxados". A palavra vem do japonês e em português significa "cartão" ou "sinalização", no contexto de que a metodologia oferece sinais visuais que autorizam a produção ou movimentação de itens. Usualmente, são definidos como o sistema nervoso de uma Sistema de Produção "Lean" pois, assim como nosso cérebro manda instruções para as variadas partes do nosso corpo, um sistema Kanban dá instruções de controle de produção para toda área de trabalho, conectando o fluxo de informação com o fluxo de material através do uso de cartões atrelados aos produtos produzidos (HIRANABE, 2008).

O sistema Kanban foi desenvolvido por Taiichi Ohno, da Toyota Motor Corporation, como um jeito de tornar realidade na linha de produção a visão da manufatura "Just In Time". Ohno foi inspirado a criar o sistema após observar os métodos de reposição de produtos nos supermercados americanos, atraído pela forma com que as prateleiras eram substituídas apenas após os produtos serem consumidos, ou seja, a substituição era causada pela "puxada" dos produtos pelos clientes (HIRANABE, 2008).

O objetivo principal do sistema é minimizar o chamado WIP – "Work In Progress", tradução para o português do termo "trabalho em andamento", ou o estoque, entre os processos, ao se certificar que os processos anteriores (*upstream process*) só produzam se o processo posterior (*downstream process*) precisar, ou seja, o processo posterior faz o ato de "puxar" a produção do processo anterior. Sendo assim, através da utilização do Kanban são expostos fluxos de ambos: produtos (no processo anterior para o posterior) e informações (do posterior para o anterior).

A Figura 2 apresenta um modelo de sistema Kanban, com dois processos, o processo anterior e o processo posterior, sendo o processo anterior fornecedor de produtos intermediários para o processo posterior. Para fornecer os produtos ao cliente final, o processo anterior precisa produzir suas partes e fazê-las fluir para o processo posterior, mas não demasiadamente, visto que superprodução é considerado um dos sete piores tipos de desperdício (OHNO, 1997) e, como prevenção a este mal, o processo posterior tem a responsabilidade de ditar o ritmo de "puxada" do processo anterior.

Figura 2 - Modelo de Sistema de Produção utilizando Kanban



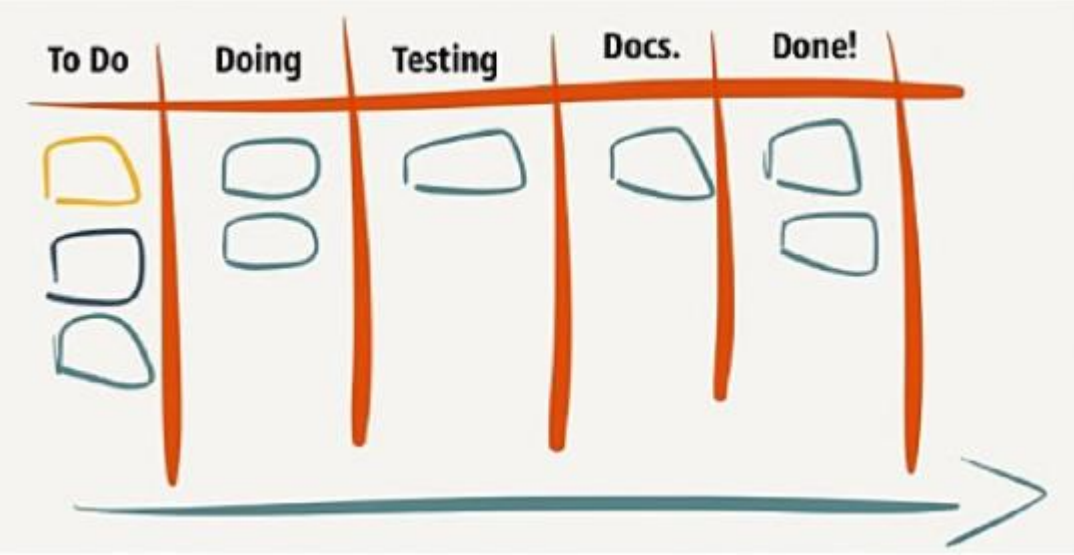
Fonte: Adaptado de Hiranabe (2008).

Apesar da área de manufatura apresentar características muito distintas da área de desenvolvimento de *software*, os especialistas de *software* logo identificaram pontos no sistema Kanban que poderiam ser empregados em seus projetos, visando uma maior fluidez no processo. Assim foi criado o Kanban Ágil (HIRANABE, 2008).

Hoje, vê-se que a prática de visualização e compartilhamento do status de atividades em projetos, utilizando a postagem de cartões em quadros, se tornou muito comum (HIRANABE, 2008). A Figura 3 apresenta um exemplo de quadro de tarefas representadas por cartões. Os status são indicados na realização da postagem dos cartões em colunas separadas, nomeadas usualmente apenas de “TO DO” (tradução para português: “a fazer”), “DOING” (tradução para português: “fazendo”) e “DONE” (tradução para português: “feito”). Porém, algumas empresas podem optar por colocar mais colunas, opção esta que muda de acordo com as necessidades de cada projeto. Na figura 3, temos um exemplo em que Gomes (2014) apresenta duas colunas a mais na utilização do quadro Kanban, uma para testes (coluna “Testing”) e outra para documentação (coluna “Docs.”)

O objetivo principal do quadro é ajudar na visualização de quais tarefas o time está se ocupando no momento. Porém, deve-se perceber que, diferentemente do Kanban para a manufatura, no ramo do desenvolvimento de *software* não é estritamente necessário que haja o controle de algum processo. Isso cria "iteração" para o sistema, onde "estórias de usuários" (mais detalhes na seção 2.3) são divididas em tarefas, e essas tarefas são postadas na coluna "TO DO". Sendo assim, o Kanban Ágil pode ou não ser considerado um sistema "puxado".

Figura 3 - Exemplo de quadro Kanban Ágil



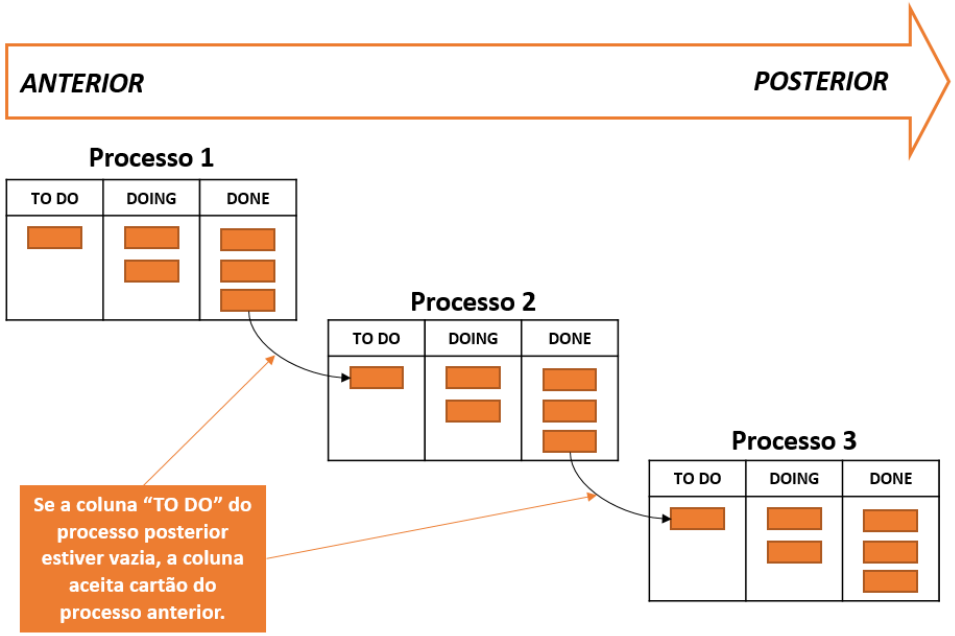
Fonte: Gomes (2014)

Na manufatura, como os processos são os mesmos sempre, se faz importante a implementação de um sistema "puxado", para que os processos posteriores sempre "puxem" os processos anteriores e, com isso, minimizem-se as perdas. Porém, não há processos repetitivos no ramo de desenvolvimento de *software,* o que faz com que o foco de atenção da metodologia seja a gestão do WIP, restringindo visualmente a alocação de tarefas para cada integrante ao mesmo tempo e evitando ao máximo que integrantes fiquem dependentes da conclusão das tarefas de outros para avançar.

Ao mesmo tempo, em situações quando há processos bem definidos no desenvolvimento do *software,* faz sentido colocar em prática os conceitos do Kanban de manufatura e, com isso, minimizar o desperdício. A Figura 4, exemplifica uma aplicação em que quadros individuais são utilizados para diferentes partes do processo. Os cartões que chegam na coluna "DONE" do processo anterior só devem avançar para a próxima etapa se houver um espaço na coluna de "TO DO" do processo posterior. Além disso, a quantidade de

cartões postos nas colunas “TO DO” e “DOING” de todos os processos são limitados de acordo com o espaço disponível e determinado pelo líder do projeto, a fim de propiciar uma maior fluidez para o processo geral.

Figura 4 - Forma alternativa de se utilizar o Kanban



Fonte: Adaptado de Hiranabe (2008).

A Metodologia Ágil Kanban não apresenta divisão de responsabilidades pré-estabelecida, ou eventos a serem seguidos, cada equipe deve procurar aplicar o que melhor se encaixa com a realidade de seus projetos.

2.3 GERENCIAMENTO DE REQUISITOS NO KANBAN ÁGIL

De forma diferente a outras metodologias ágeis, como o *Scrum*¸ o Kanban Ágil não incorpora *Sprints* nem rituais pré-estabelecidos (HIRANABE, 2008). Desta forma, flexibiliza-se a forma de gerenciamento de requisitos, ficando a cargo do coordenador de projetos decidir qual o melhor jeito de fazer a gestão de pontos importantes como: prazos para realização dos requisitos, divisão de tarefas e responsabilidades e quantidade de tarefas a serem realizadas ao mesmo tempo (WIP).

Para realizar um gerenciamento de requisitos eficiente, é importante que as quatro atividades de alto nível da estrutura de engenharia de requisitos sejam seguidas: coleta, análise, documentação e validação dos requisitos (Seção 2.1).

Na metodologia Agil Kanban qualquer técnica de elicitação pode ser utilizada na Coleta de Requisitos, no entanto, ela dever ser selecionada de acordo com o tipo de informação requerida, do tempo disponível e do orçamento (LISKIN e FAGERHOLM, 2014).

Segundo Baruah (2015), no Kanban Ágil o registro dos requisitos é usualmente realizado através da criação de “Estórias de Usuário” e é nesse sentido, com o objetivo de criar “Estórias”, que as necessidades dos *stakeholders* devem ser coletadas. O intuito da utilização deste artifício é fazer com que um requisito, que usualmente é explicitado de maneira técnica, seja descrito de maneira a demonstrar com mais detalhe a real necessidade do cliente que irá usufruir das funcionalidades do requisito. Um requisito pode ser descrito através de mais de uma estória de usuário que, por sua vez, pode também ser dividida em várias tarefas a serem realizadas para completar as estórias e, consequentemente, os requisitos.

Wake (2003) estabeleceu um critério a ser seguido para criação de boas “Estórias de Usuário”, através da execução do exposto no acrônimo INVEST, que, quando traduzido para o português, é apresentado da seguinte forma: Independentes, Negociáveis, de grande Valor, Estimáveis, Pequenos, Testáveis.

Após a coleta de requisitos, uma análise é conduzida com o principal objetivo de garantir que os requisitos decididos na etapa anterior estão completos, claros e consistentes. Durante o processo de análise, deve ser levado em consideração tanto os valores do negócio quanto a necessidade do cliente (LISKIN e FAGERHOLM, 2014). Fica sob responsabilidade do coordenador de projetos decidir quais requisitos são realmente “necessários” e quais são apenas “desejáveis”.

A documentação dos requisitos é importante para que todos os integrantes da equipe fiquem em harmonia quanto ao que foi acordado como diretrizes do projeto. Uma gestão ineficiente do conhecimento que vai sendo desenvolvido com o tempo pela equipe pode acarretar em retrabalho e até mesmo em desentendimentos internos, visto que integrantes podem apresentar compreensões diferentes quanto ao que foi resolvido nas discussões em equipe.

No Kanban Ágil, a fase de documentação/especificação consiste em fazer o registro dos requisitos através de uma simples e curta descrição da necessidade do cliente.

A etapa de validação é conduzida após o registro dos requisitos e o coordenador de projetos tem liberdade para fazer a validação do requisito da forma que achar mais conveniente. Como um requisito pode conter uma ou mais estórias, a depender de sua abrangência deste requisito, as “Estórias” podem ser divididas em tarefas menores para um melhor gerenciamento do desenvolvimento das funcionalidades. A equipe deve ditar quantas tarefas serão realizadas por vez (LISKIN e FAGERHOLM, 2014).

3 MÉTODO E APLICAÇÃO

Este trabalho se delimitou em avaliar a eficiência da metodologia Kanban Ágil no processo de gerenciamento de requisitos em um projeto de desenvolvimento de Software da empresa Elcoma Networks.

Uma pesquisa na literatura (Seção 2.1.2) forneceu três principais pontos de dificuldade das empresas no momento da aplicação de uma metodologia de gerenciamento de requisitos: a rastreabilidade dos requisitos no decorrer do projeto, a identificação de *Stakeholders* e a dificuldade de comunicação. A adequação de metodologia para o estudo na empresa Elcoma foi analisada conforme o desempenho relacionado a esses três tópicos.

No momento de desenvolvimento deste trabalho, duas pessoas faziam parte do projeto: o Coordenador de projetos e um integrante do time de desenvolvimento. O Coordenador de projetos tem como principais responsabilidades priorizar os requisitos e tarefas a serem realizadas, coordenar reuniões de acompanhamento e reposicionar a equipe em caso de mudanças inesperadas. O desenvolvedor é o principal responsável técnico pelo projeto, ele deve executar as tarefas direcionadas pelo coordenador.

As quatro principais etapas para uma Engenharia de Requisitos ideal, segundo Sommerville (2003), foram realizadas: coleta, análise, documentação e validação dos requisitos.

Em um primeiro momento, foi realizada a coleta de requisitos do projeto através da aplicação de uma das técnicas explicitadas na seção 2.1. Devido ao fato do grupo responsável pelo projeto ser pequeno e, por isso, não serem necessários processos muito elaborados para a tomada de decisão quanto aos requisitos, como Entrevistas ou Questionários, por exemplo, a técnica escolhida foi a criação de um grupo de discussões, que consiste em juntar os *stakeholders* para uma discussão interativa sobre quais devem ser os requisitos do projeto, e que permite uma tomada de decisão ágil entre o grupo. Além dos integrantes do projeto, o autor deste trabalho também fez parte das discussões neste primeiro momento, mas não da tomada de decisões. Posteriormente, as outras três etapas foram realizadas, mais detalhes sobre esse processo de implementação serão expostos na seção 3.2.1.

Após a realização das quatro etapas iniciais, foi elaborada a Matriz de Rastreabilidade de Requisitos, a fim de tornar possível o gerenciamento dos requisitos, deixando claro e

acessível a associação dos requisitos às soluções de problemas, ao cumprimento de metas, e aos objetivos e entregas do projeto.

Posteriormente, a aplicação da metodologia Kanban Ágil foi realizada sem nenhuma modificação em relação ao método. Os requisitos foram explicitados como estórias de usuários e divididos em tarefas, as quais foram dispostas em dois locais: em um quadro físico de Kanban, em que a priorização de suas realizações foi realizada pelo coordenador do projeto, e no software de gerenciamento de projetos ágeis "*JIRA"*. O *software JIRA*, referência do mercado em gestão de projetos ágeis, auxilia o time na gestão de atividades, além de apresentar ferramentas como: templates direcionados para a utilização do Kanban Ágil*;* funcionalidade de direcionamento de *Stakeholders* para cada projeto; armazenamento do histórico de atividades etc. Além disso, fornece uma interface específica para a metodologia Kanban Ágil, onde há espaço para que se criem estórias de usuários e suas respectivas tarefas, com indicação dos responsáveis pela realização das mesmas.

O auxílio da ferramenta digital é essencial para que o histórico de mudança das "estórias", e consequentemente dos requisitos, fique registrado.

Ao final, uma análise crítica de adequação da metodologia Ágil Kanban foi realizada, tendo como critério os pontos de avaliação citados na seção 2.1.1.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Em 2000, a Elcoma foi fundada por executivos da Phillips Components em Recife - Pernambuco, como um *spin-off* da empresa holandesa. Na época, o líder da organização, que se mantém até hoje, Júlio Gil Simões Freire, viu uma oportunidade de negócio ao se apossar de um dos setores da Phillips. Surge então a Elcoma, empresa focada na busca a constante inovação em soluções tecnológicas, praticando um atendimento personalizado e focado nas necessidades do cliente.

Durante oito anos de sua existência, esteve localizada no bairro do Curado e dedicou-se ao desenvolvimento e comercialização de componentes eletrônicos, contando com um bom relacionamento com fornecedores na Ásia e Estados Unidos.

A organização desenvolveu rapidamente um forte conhecimento na área de distribuição e logística de componentes eletrônicos e, com o tempo, a Elcoma foi ganhando cada vez mais espaço e credibilidade no mercado.

Em 2007, o investidor decidiu direcionar os investimentos majoritariamente para o ramo de fabricação de computadores e, a partir de então, começou a diversificação dos produtos oferecidos pela empresa.

Em 2008, a empresa passou a se chamar Elcoma Computadores e conquistou incentivos fiscais, junto ao Governo Federal e Estadual, para a criação do que se tornaria a primeira fábrica de computadores de Pernambuco. Com isso, a empresa passou a colocar fortemente seus produtos no mercado.

Em 2011, o governo brasileiro lançou o Plano Nacional de Banda Larga (PNBL) que teve como objetivo intensificar a oferta de banda larga à internet até o ano de 2014, ano que ocorreu no Brasil a Copa do Mundo. Foi com essa motivação que foi concebido o projeto Vagalume, que consiste em elaborar e desenvolver soluções de redes sem fio para grandes localidades, como casas, prédios, bairros, cidades, shoppings e hotéis. O time da empresa se compromete em fazer uma análise de toda a infraestrutura necessária para o cliente obter uma internet de qualidade em seu estabelecimento e, mais importante que isso, obter o poder de controlar tudo que está acontecendo em sua rede.

No começo, a Elcoma se ocupou apenas em fornecer para empresas que estavam aproveitando a oportunidade do Plano Nacional de Banda Larga, porém, em 2014 a empresa começou a comercializar a família de produtos para ambientes de alta densidade e uso profissional.

Especializando-se cada vez mais nesse ramo de atuação e passando a enxergar mais valor em prover soluções em redes sem fio do que na comercialização de computadores, em 2015, a empresa decide por encerrar suas atividades no ramo de computadores e passa a se chamar Elcoma Networks, empresa especializada em soluções de redes wireless. Além disso, muda de endereço do bairro do Curado para o parque tecnológico do Porto Digital, no Recife Antigo, polo de inovação em Pernambuco e lugar estratégico para concepção de novos negócios e aquisição de novos clientes.

Atualmente, a empresa está dividida em duas frentes: a área de desenvolvimento de novos produtos e a área de monitoramento de desempenho e manutenção dos rádios fornecedores de rede instalados nos clientes, ambos ramos de atuação completamente diferentes do que vinha sendo operado anteriormente, o que trouxe consigo grandes oportunidades tanto de aprendizado, quanto de adaptação.

Dentro do universo de desenvolvimento de *software*, um dos grandes desafios para qualquer equipe é a implementação de um sistema de gestão de projetos eficiente. Tal implementação é crucial para uma entrega final de qualidade, visto que ajuda os integrantes a terem uma visão geral do andamento dos projetos e, com isso, identificarem o que precisam fazer, dar recomendações a colegas que estejam com dificuldades e poderem estimar prazos de entrega, visando fornecer uma maior confiança aos clientes.

A Elcoma conseguiu operar durante muito tempo sem nenhum processo formal estabelecido quanto à gestão de seus projetos. No entanto, à medida que o número de clientes foi aumentando, viu-se que não era mais possível continuar a operação sem uma eficiente gestão dos projetos e, a partir de então, começou-se a procurar alternativas e metodologias.

A empresa decidiu por testar metodologias ágeis para o gerenciamento desenvolvimento de *software* e definiu que iniciaria pela área de conhecimento do Gerenciamento de Escopo, mais precisamente o gerenciamento de requisitos.

3.2 APLICAÇÃO DE GERENCIAMENTO DE REQUISITOS ATRAVÉS DO KANBAN ÁGIL

A aplicação do gerenciamento de requisitos através do Kanban Ágil será dividida em três partes: a realização da especificação dos requisitos segundo Sommerville (2003); direcionar os requisitos especificados para uma Matriz de Rastreabilidade de Requisitos criada pela Elcoma; aplicação da metodologia Kanban Ágil para gerenciamento dos requisitos.

3.2.1 Coleta, Análise, Documentação e Validação de Requisitos

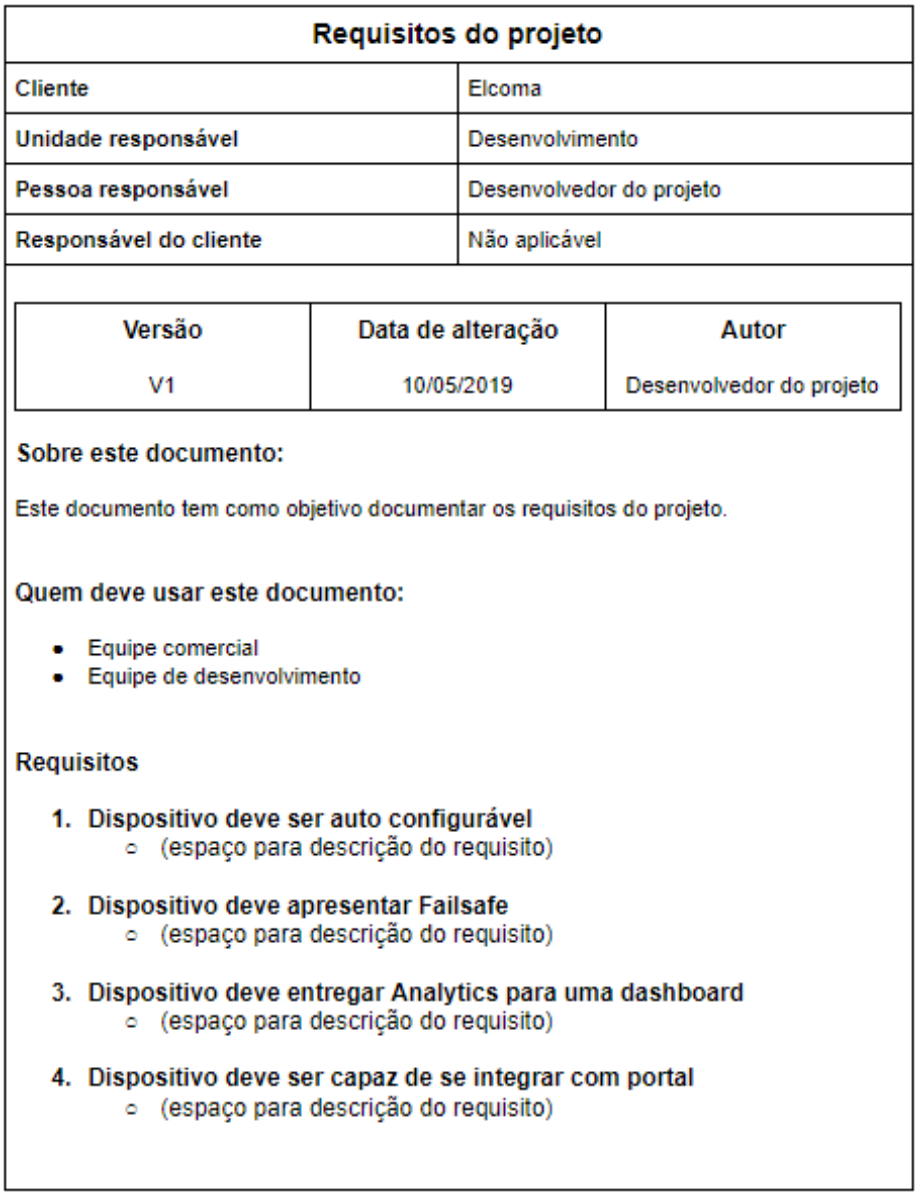
A etapa de coleta foi conduzida principalmente pelo desenvolvedor do projeto, onde seu papel na reunião foi explicitar, ainda de forma informal, qual era sua visão quanto às exigências técnicas demandadas e quais dificuldades ele enxergava. O coordenador do projeto esteve presente para entender melhor quais as diretrizes do projeto e o que tinha que ser priorizado, sempre em linha com os acordos estratégicos do negócio e com o atendimento das reais necessidades do cliente. Já o autor desse estudo, que não é funcionário da empresa, atuou como o instrutor, visando uma discussão iterativa entre os membros.

Após realização das reuniões do grupo de discussões, entrou em vigor a fase de análise e tomada de decisões quanto aos requisitos. O coordenador do projeto, em teoria, teria a autoridade para tomar a decisão sozinho quanto ao que deve ser priorizado, porém, decidiu levar em consideração a opinião do principal responsável técnico do projeto. Através de discussões acerca de quais requisitos priorizar, levando em consideração fatores como necessidade, completude e viabilidade, chegaram ao número final de 4 requisitos para o projeto, os quais serão explicitados na etapa de documentação.

Como saída as duas etapas anteriores, o desenvolvedor do projeto realizou a documentação formal dos requisitos (Figuras 5 – por questões de sigilo de projeto, o documento apresentado na figura é uma representação do documento original). Encontram-se no documento informações acerca do projeto, como: unidade responsável pelo projeto; principais responsáveis pelos requisitos; principais pontos focais de relacionamento com o cliente; versão do documento; data de modificação do documento; informações sobre do documento; informações sobre quem deve usar o documento e listagem e descrição dos requisitos. O principal objetivo da documentação é fazer com que todas as partes interessadas, tanto integrantes da empresa quanto clientes externos, fiquem igualmente informadas quanto aos direcionamentos do mesmo.

Por fim, a etapa de validação, que foi sendo realizada periodicamente no decorrer do projeto, de acordo com as dificuldades encontradas na execução. A validação é importante para identificar quais os problemas que a equipe está encontrando frente à realização dos requisitos e, através desta análise, realizar mudanças, retirando ou adicionando requisitos, caso necessário. Após realização da validação, a gestão de mudanças é realizada através da Matriz de Rastreabilidade de Requisitos (mais detalhes no próximo tópico).

Figura 5 - Documentação de Requisitos do projeto



Requisitos do projeto

Cliente	Elcoma
Unidade responsável	Desenvolvimento
Pessoa responsável	Desenvolvedor do projeto
Responsável do cliente	Não aplicável

Versão	Data de alteração	Autor
V1	10/05/2019	Desenvolvedor do projeto

Sobre este documento:

Este documento tem como objetivo documentar os requisitos do projeto.

Quem deve usar este documento:

- Equipe comercial
- Equipe de desenvolvimento

Requisitos

1. **Dispositivo deve ser auto configurável**
   - (espaço para descrição do requisito)
2. **Dispositivo deve apresentar Failsafe**
   - (espaço para descrição do requisito)
3. **Dispositivo deve entregar Analytics para uma dashboard**
   - (espaço para descrição do requisito)
4. **Dispositivo deve ser capaz de se integrar com portal**
   - (espaço para descrição do requisito)

Fonte: Elcoma Networks (2019).

3.2.2 Matriz de Rastreabilidade de Requisitos (MRR)

Esta etapa é de grande importância para a realização de um gerenciamento de requisitos eficiente. A matriz tem como principal objetivo ajudar na gestão dos atributos associados a cada requisito. Isso ajudará os integrantes a estarem sempre alinhado quanto ao direcionamento ideal para o projeto, visto que, na matriz, atualizações constantes sobre os requisitos devem ser explicitadas.

A MRR deste trabalho foi desenvolvida tendo como referência as matrizes desenvolvidas em outras obras (HAZAN; BERRY e LEITE; 2005, MONTES; 2018). Porém, cada time, projeto e organização apresentam situações distintas, o que fez ser necessário uma adaptação das matrizes para a realidade da Elcoma.

A matriz adaptada elaborada pela Elcoma contém nove colunas (Fig. 6):

1. ID Requisito
2. Descrição do Requisito
3. Must/Want
4. RO
5. RI
6. RA
7. RE
8. Status Teste
9. Comentários

Figura 6 - Matriz de rastreabilidade de requisitos do projeto

Matriz de Rastreabilidade de Requisitos
Projeto: Vagalume Autônomo

REQUISITOS FUNCIONAIS

ID Requisito	Descrição do Requisito	Must/Want	RO	RI	RA	RE	Status Teste	Comentários
R1	O Vagalume deve ser capaz de ser autoconfigurável	Must	☑	☐	☐	☐	-	
R2	O Vagalume deve apresentar FailSafe	Must	☑	☐	☐	☐	-	
R3	O Vagalume deve entregar Analytics para o Dashboard	Must	☑	☐	☐	☐	-	
R4	O Vagalume deve ser capaz de se integrar com o portal Vaga+	Must	☑	☐	☐	☐	-	

Fonte: O Autor (2019).

A coluna “ID Requisito” tem como objetivo fornecer rastreabilidade aos requisitos, para que o controle fique mais fácil e visual. Além disso, caso seja do interesse da equipe realizar tipos diversos de testes para o mesmo requisito, a utilização de uma ID dá agilidade e organização ao registro dos mesmos. Neste trabalho, o “ID” de cada requisito foi referenciado sempre com a letra “R” no começo, tendo como diferenciador os números ao final - de R1 a R4.

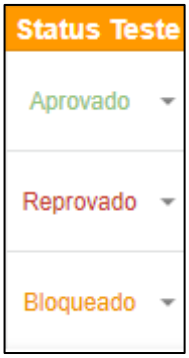
A segunda coluna, “Descrição do Requisito”, apresenta uma descrição mais aprofundada sobre do que se trata o requisito. Deve ser escrita de uma forma facilmente compreensível a todos da equipe, para que consigam se informar sem maiores dificuldades.

A terceira coluna, “Must/Want”, que em português significa “Necessário/ É bom ter”, indica quais os requisitos se encaixam nessas categorias. Muitas vezes alguns requisitos não são estritamente necessários para entrega ao cliente, porém, havendo tempo e recurso para realização dos mesmos, é desejável que sejam entregues. Tal indicação ajuda na priorização dos requisitos a serem desenvolvidos. Neste trabalho, será necessário a realização de todos os requisitos, sem exceção.

Da quarta até a sétima coluna temos um controle da situação atual de cada requisito. RO significa “Requisito Original”, RI significa “Requisito Incluído”, RA significa “Requisito Alterado” e “RE” significa “Requisito Excluído”. Na matriz, caixas de seleção foram adicionadas para que, no momento em que algum desses critérios viesse a acontecer, qualquer integrante da equipe pudesse facilmente marcar a caixa de seleção de desejo e, com isso, toda equipe possa ter um controle do histórico de cada requisito com o passar do tempo.

A penúltima coluna, “Status Teste”, tem como objetivo expor o andamento dos testes referentes a cada requisito. Antes de ser liberado para o cliente, todos os requisitos devem ser testados devidamente, visando evitar que retrabalhos venham a ser necessários. Na Matriz, os status dos testes podem ser divididos em três: “Aprovado”, “Reprovado”, “Bloqueado” (Figura 7). Durante o desenvolvimento deste trabalho, nenhum teste foi realizado.

Figura 7 - Coluna "Status teste" da MRR



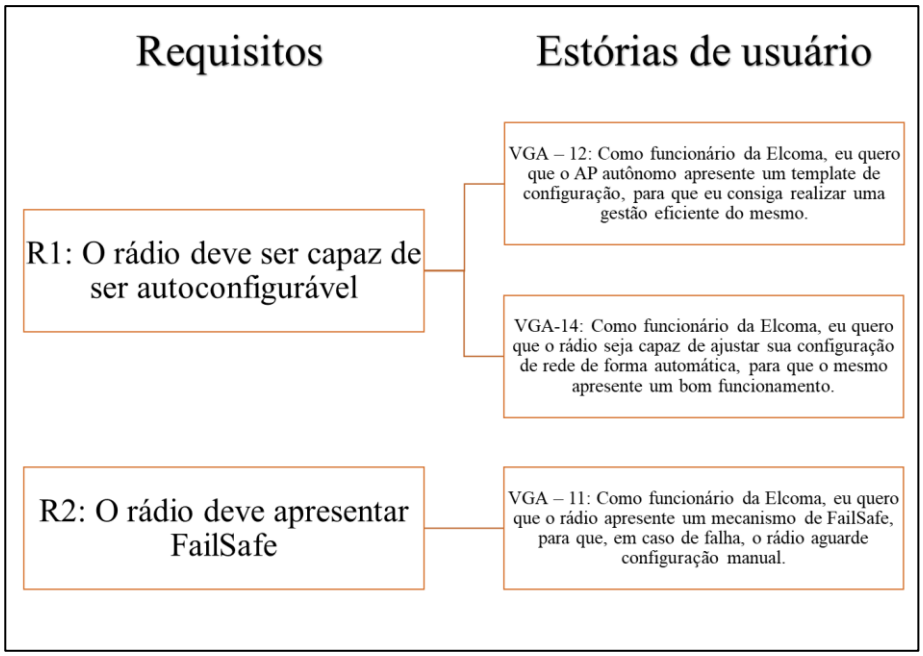
Fonte: O Autor (2019).

Por último, a coluna “Comentários”, destinada para que a equipe comente sobre quaisquer eventualidades que identificarem como relevantes para serem registradas.

O projeto em questão começou três meses antes da realização deste trabalho, e desde o começo a equipe utilizou o artifício de “estórias de usuários” para facilitar o gerenciamento de suas atividades. Porém, identificou-se uma oportunidade de melhoria neste processo, visto que as “estórias” não estavam atreladas formalmente a nenhum requisito, o que acaba por impedir um gerenciamento claro do que o projeto deve entregar ao final. Com isso em mente, após a listagem dos requisitos e exposição na MRR, as “estórias do usuário” foram atreladas aos seus respectivos ID.

Na Figura 8 estão listados exemplos de algumas das conexões realizadas. É importante lembrar que para cada requisito podem existir uma ou mais “estórias de usuário”, como pode ser visto no caso do requisito “R1”. A metodologia utilizada para criar as “estórias” foi a INVEST (mais detalhes na seção 2.4.1.).

Figura 8 - Relação entre requisitos e “Estórias de usuário”



Fonte: O Autor (2019).

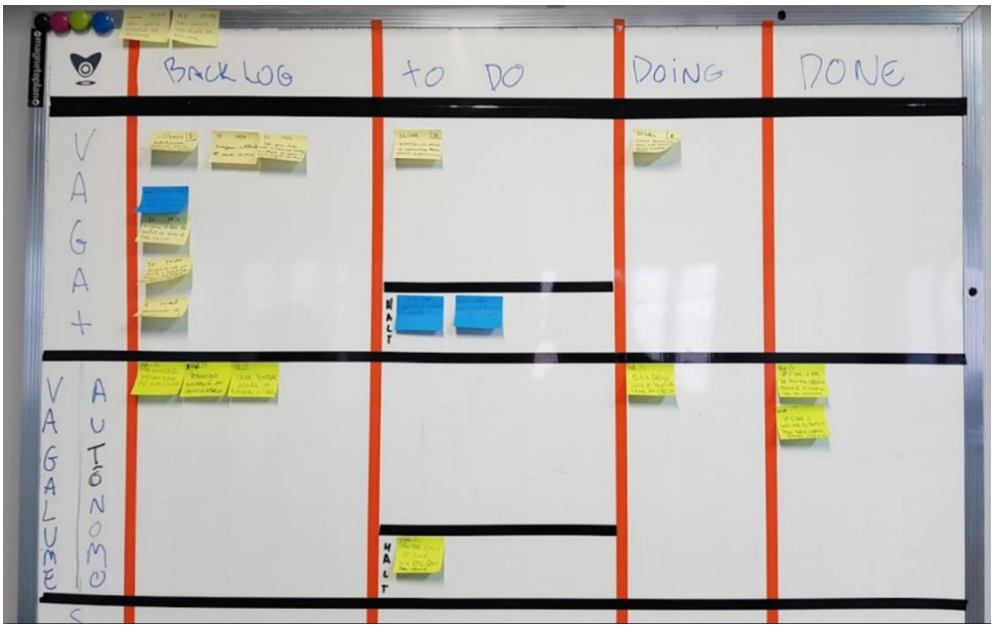
As “estórias de usuário” expostas na figura 8 foram as escolhidas para realização de análise de gerenciamento de requisitos através do Kanban Ágil. O sistema de código “VGA-XX” encontrado antes da explicação de cada “estória” foi utilizado pelo coordenador de projetos para facilitar a rastreabilidade destes artefatos.

3.2.3 Gerenciamento com Kanban Ágil

O Kanban Ágil foi implementado desde o começo do projeto em questão (fevereiro de 2019). A aplicação foi feita de forma íntegra. A Figura 9 mostra o quadro instalado na sala do time de desenvolvimento de *Software*.

O objetivo principal do quadro foi expor a todos da equipe a situação atual do projeto em relação às tarefas a serem realizadas. Na figura 9, observa-se que os cartões, artefatos estes que são primordiais numa aplicação de Kanban, foram utilizados para direcionamento das tarefas. Cada *Stakeholder* dos projetos recebe um cartão com uma cor diferente. Na coluna de “Backlog”, são direcionados os cartões com as “estórias de usuários”. Em cada cartão foi escrito o código de rastreamento e uma explicação sucinta da “estória”.

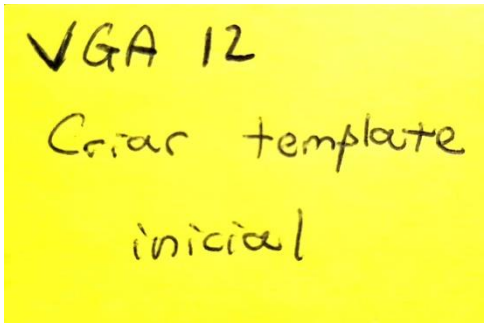
Figura 9 - Quadro Kanban utilizado na Elcoma Networks



Fonte: O Autor (2019).

Para uma divisão mais clara de tarefas a serem realizadas para completar tudo o que a "estória" demanda, as mesmas precisaram ser divididas em vários outros cartões, onde foram listadas tarefas mais práticas. Na figura 10 foto de exemplo de cartão com tarefa e código de rastreamento da tarefa.

Figura 10 - Exemplo de cartão utilizado no quadro Kanban.



Fonte: O Autor (2019).

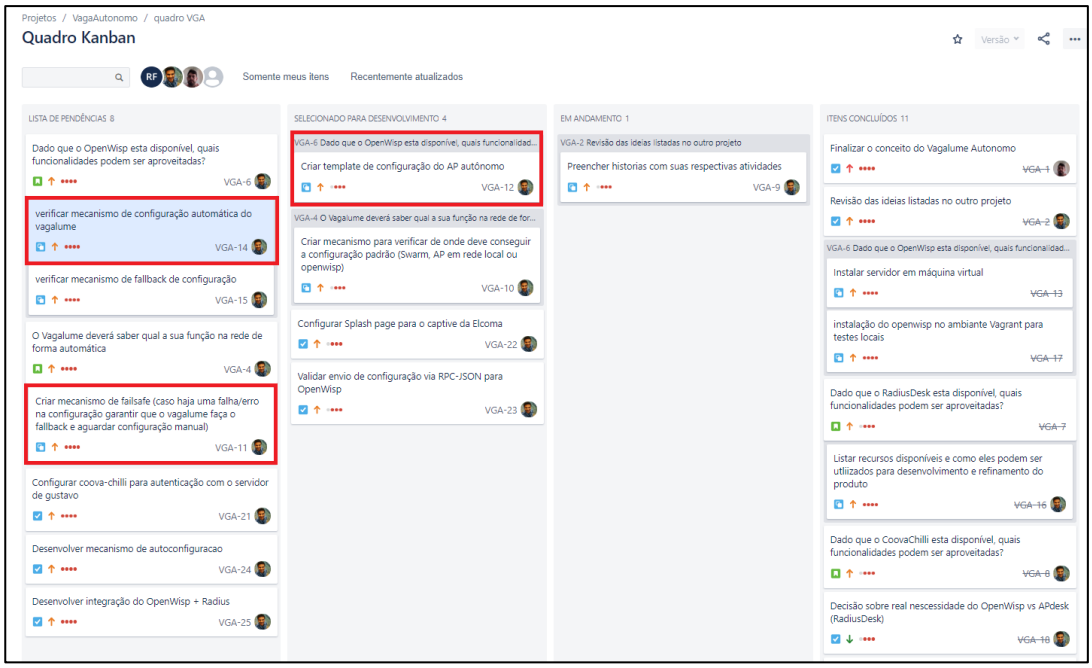
A cada semana, no período de 11/02/2019 – 07/05/2019, a equipe planejou ter reuniões semanais, a serem realizadas nas segundas-feiras, para discutir o que foi feito na última semana, e o que seria priorizado para a semana vigente. De acordo com a Figura 9, a coluna "TO DO" foi utilizada para direcionar todas as tarefas que precisavam ser feitas na

semana, a coluna “DOING” para direcionar todas as tarefas que estavam sendo feitas no momento e a coluna “DONE” para direcionar as tarefas que já foram finalizadas. Quem ditou a quantidade o *WIP*, ou seja, a quantidade de cartões na coluna “DOING” foi o coordenador de projetos. Quando todas as tarefas das “estórias” forem finalizadas, então a “estória” em si terá sido completada.

Durante o intervalo de tempo que este trabalho foi realizado, o avanço nas realizações das tarefas e suas respectivas “estórias” não foi suficiente para finalização dos requisitos. Porém, no momento em que a equipe conseguir finalizar algum deles, a fase de validação das novas funcionalidades deve entrar em vigor, e a MRR (seção 3.2.2) deve ser preenchida com o status atual dos mesmos.

Além da utilização do quadro físico para gestão das atividades no *Kanban*, utilizou-se também artifícios digitais. Na figura 11, uma representação de como o *JIRA* foi utilizado. Tudo que está neste quadro deve estar no quadro físico também. As “estórias de usuário” evidenciadas na figura 8 foram criadas a partir dos cartões destacados em vermelho na figura 11. A análise do gerenciamento de requisitos através do Kanban será feita através da análise do histórico destes cartões.

Figura 11 - Quadro Kanban Ágil no *software JIRA*



Fonte: O Autor (2019).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adequação da metodologia Kanban na questão de gerenciamento de requisitos para o estudo realizado na Empresa Elcoma foi avaliada tomando como base três critérios: 1) Dificuldade de rastreamento de requisitos; 2) Dificuldade de identificação de *Stakeholders;* 3) Dificuldade de comunicação entre a equipe. As três dificuldades serão chamadas de D1, D2 e D3, respectivamente. A análise foi feita a partir do histórico dos requisitos: R1 e R2 (mais detalhes na Fig. 8).

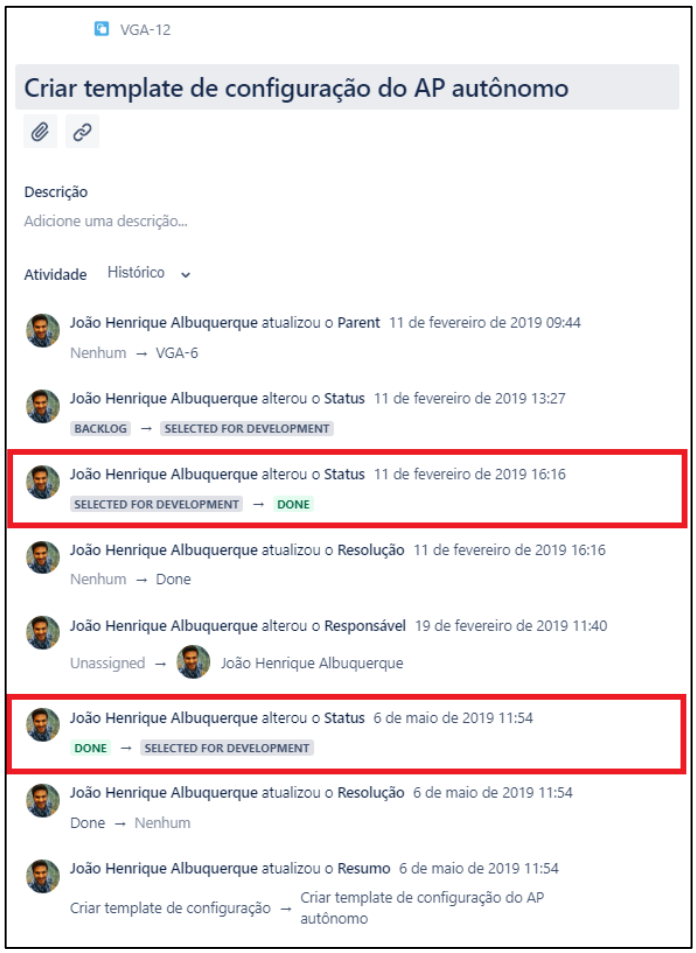
A seguir, os resultados obtidos através da análise dos históricos dos requisitos. É importante frisar que a ferramenta *JIRA* se mostrou uma excelente aliada para obtenção dos históricos de cada "estória de usuário".

4.1 HISTÓRICO DE ESTÓRIA DE USUÁRIO VGA-12

Segundo o histórico do cartão da estória VGA-12 (Fig. 12), identificou-se que, no dia 06/05/2019, o cartão da VGA-12, que já havia sido considerada concluída, necessitou voltar para a coluna de "TO DO", ou seja, "para desenvolvimento", visto que foi identificada a necessidade de uma alteração a ser realizada. A conclusão que se tira disso é que uma significativa parte do desenvolvimento do requisito R1 (mais detalhes da relação de R1 com o VGA-12 podem ser encontrados na figura 8) necessitou ser refeita.

Para este caso, o resultado nos mostra que o Kanban Ágil foi efetivo na atuação contra a dificuldade D1, visto que não houve dificuldade em rastrear o requisito e trazê-lo de volta para a fase de desenvolvimento, mesmo depois de três meses que a "estória" tinha sido indicada como concluída.

Figura 12 - Histórico da Estória de Usuário VGA-12 no *software JIRA*



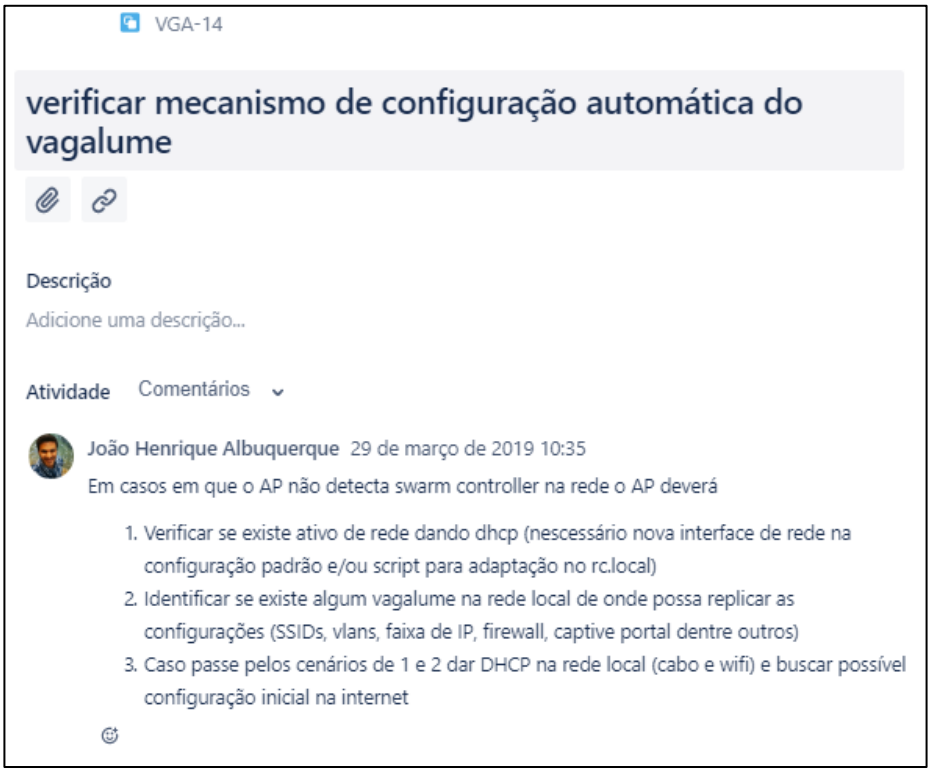
Fonte: O Autor (2019).

4.2 HISTÓRICO DE ESTÓRIA DE USUÁRIO VGA-14

Segundo o histórico do cartão da estória VGA-14 (Figura 13), identificou-se que, no dia 29/03/2019, novas funcionalidades precisaram ser adicionadas ao requisito. Lembrando que o projeto começou no dia 11/02/2019.

Para este caso, o resultado nos mostra que o Kanban Ágil é mais uma vez efetivo na atuação contra a dificuldade D1, visto que a estória VGA-14 estava na coluna de "BACKLOG" desde o dia 11/02/2019, e não na de "TO DO", ou seja, não havia sido posta para desenvolvimento anteriormente, e mesmo assim a equipe conseguiu rastreá-la para fazer alterações que identificaram como importantes.

Figura 13 - Histórico da Estória de Usuário VGA-14 no *software JIRA*



Fonte: O Autor (2019).

4.3 HISTÓRICO DE ESTÓRIA DE USUÁRIO VGA-11

Segundo o histórico do cartão da estória VGA-11 (Figura 14), identificou-se que, no dia 29/03/2019, o *Stakeholder* responsável pelo cartão foi alterado. Anteriormente, não havia responsável indicado para esta tarefa, e partir do momento exposto no histórico, o responsável passou para o desenvolvedor.

Para este caso, o resultado nos mostra que o Kanban Ágil é efetivo na atuação contra a dificuldade D2, visto que a identificação do *Stakeholder* pode ser realizada com facilidade através da conexão dos responsáveis a seus respectivos cartões.

Figura 14 - Histórico da Estória de Usuário VGA-11 no *software JIRA*

Fonte: O Autor (2019).

5 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Na direção de verificar a adequação de uma metodologia de gerenciamento Ágil para Elcoma, aplicou-se o Kanban Ágil para o gerenciamento de requisitos, observando a rotina operacional da empresa por três semanas e analisando os registros obtidos ao final desse período.

O rastreamento de requisitos não mostrou ser um problema pois, através dos códigos de rastreamento de cada estória e tarefa, e contando com o suporte da ferramenta *JIRA* para registro do histórico de cada cartão, a rastreabilidade foi realizada com sucesso.

A identificação de *stakeholders,* tanto o quadro físico quanto o *JIRA* atuaram bem frente a esse critério. A escolha de manter cartões com cores diferentes, uma para cada stakeholders, possibilitou a identificação do responsável por cada atividade de maneira fácil no quadro físico. A ferramenta *JIRA* também foi adequada nesse sentido por apresentar a funcionalidade de direcionar responsáveis para cada cartão, tornando a visualização deste ponto também possível no âmbito digital.

A aplicação da metodologia, no entanto, não mostrou a mesma efetividade no combate à dificuldade de manter uma comunicação adequada entre a equipe, principalmente por não apresentar rituais e eventos pré-estabelecidos que incentivem a comunicação entre os membros da equipe. A implementação do Kanban Ágil exigiu um alto nível de disciplina do Coordenador do projeto para estabelecer rotinas de reuniões formais, priorização de atividades e discussão de dificuldades que os integrantes encontraram. Durante este trabalho, no período observado de três semanas, a equipe não realizou formalmente nenhuma reunião, e esse fato indicou a necessidade de maior disciplina entre o time para se alcançar uma comunicação mais eficaz entre a equipe e a liderança, ficando o projeto suscetível a falhas devido ao erro humano.

Apesar do trabalho ter apresentado somente dois requisitos e três estórias de usuários, a metodologia utilizada não foi implementada de forma pontual, ela vem sendo aplicada de maneira contínua em mais de um projeto na empresa, o que deve gerar dados estatísticos para uma comprovação futura da adequação do método em relação aos critérios definidos neste trabalho ou outros critérios que a Empresa considere importante.

O estudo e aplicação mostrou que o método Kanban Ágil é apenas um exemplo dentre muitas outras metodologias disponíveis que são fortes aliadas ao se fazer gestão de requisitos,

direcionando a Empresa a testar outros métodos ou definir um método híbrido que se adeque de maneira mais completa às necessidades da Elcoma.

A metodologia Scrum foi considerada uma boa candidata para um próximo estudo de caso por apresentar em seu método, atividades formais para reuniões e comunicação entre a equipe, suprindo essa lacuna deixada pela aplicação do Kanban Ágil.

Como sugestão para futuros trabalhos, propõe-se:

- Análise de gerenciamento de requisitos através de outras metodologias ágeis;
- Estudo de caso da integração das metodologias ágeis *Kanban* e *Scrum,* uma vez que apresentam características complementares;
- Análise de dados estatísticos gerados pelo registro do gerenciamento de requisitos e outros projetos da empresa.

REFERÊNCIAS

BARUAH, N. Requirement Management in Agile Software Environment. **Procedia Computer Science**, 2015, Dirbrugarh, n. 62, p. 81-83

COLLAB.NET. **12th Annual State of Agile Report**. Atlanta: Version One**,** n. 12, p. 6, 2018.

DARWISH, N. R.; MEGAHEAD, S. Requirements Engineering in Scrum Framwork. **International Journal of Computer Applications**, Cairo, v. 149, n. 8, p. 24-28, 2016.

D'OLIVEIRA, A. L. C. et al. Breve ensaio sobre a evolução histórica da engenharia de requisitos: motivações para seu surgimento. **Universitas Gestão e TI**, v. 2, n. 2, p. 95-99, 2012.

ELCOMA NETWORKS. **Informações sobre a empresa.** Disponivel em: <https://www.vagalumewifi.com.br/sobre/>. Acesso em: 15 maio 2019.

GOMES, A. F. **Agile**: desenvolvimento de software com entregas frequentes e foco no valor do negócio**.** São Paulo: Casa do Código, 2014. p. 23.

HAZAN, C.; BERRY, D. M.; LEITE, J. C. S. D. P. É possível substituir processos de Engenharia de Requisitos por Contagem de Pontos de Função?. **Informes da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro**, 2005. Disponível em: http://wer.inf.puc rio.br/WERpapers/artigos/artigos_WER05/claudia_hazan.pdf. Acesso em: 20 mai. 2019

HIRANABE, K. Kanban Applied to Software Development: from Agile to Lean. **InfoQ**, 2008. Disponível em: https://www.infoq.com/articles/hiranabe-lean-agile-kanban/. Acesso em: 6 mai. 2019

KEIKO, Cecília; NOVELLI, Aristides. **O impacto do uso de métodos ágeis no processo de ensino-aprendizagem de engenharia de software**. 2008. Disponível: http://www.portal.cps.sp.gov.br/pos-graduacao/workshop-de-pos-graduacao-e-pesquisa/anais/2009/trabalhos/gestao-e-desenvolvimento-de-tecnologias-da-informacao-aplicadas/trabalhos-completos/tomomitsu-cecilia-keiko-adati.pdf. Acesso em: 15 mai. 2019

LEITE, J. C. S. P**. Engenharia de requisitos:** notas de aula, Parte I**,** 1994. Disponível em: http://livrodeengenhariaderequisitos.googlepages.com/ERNOTASDEAULA.pdf. Acesso em: 19 de mai. 2019

LIBARDI, Paula L.O.; BARBOSA, Vladimir. **Métodos Ágeis**. 2010. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-Graduação, Faculdade de Tecnologia - Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Limeira, 2010. 35 f. Disponível em: http://goo.gl/UMolJm. Acesso em: 15 fev. 2019.

LISKIN, K. S. O.; FAGERHOLM, J. M. F. Understanding the Role of Requirements Artifacts in Kanban. **Research Gate**, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/260370694_Understanding_the_Role_of_Requirements_Artifacts_in_Kanban. Acesso em: 15 de mai. 2019

LOPES, L. T. **Um modelo de processo de engenharia de requisitos para ambientes de desenvolvimento distribuído de software**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Faculdade de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul., Porto Alegre, 2004. p. 20-32. Disponível em: http://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/5300/1/384394.pdf. Acesso em: 02 jun. 2019.

MONTES, E. **Matriz de rastreabilidade de requisitos**. São Paulo: Escritório de Projetos, 2018. Disponivel em: https://escritoriodeprojetos.com.br/matriz-de-rastreabilidade-dos-requisitos. Acesso em: 20 fev. 2019.

OHNO, T. **Sistema toyota de produção –** além da produção em larga escala. São Paulo: Bookman. 1997.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software**. 6. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2006.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Gerenciamento de projetos**. Seattle: PMI. 2018. Disponivel em: https://brasil.pmi.org/brazil/AboutUs/WhatIsProjectManagement.aspx. Acesso em: 2 fev. 2019.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conjunto de conhecimentos do gerenciamento de projetos**. 5 ed. Seattle: PMI, 2013. (Guia PMBOK).

SAYÃO, M.; LEITE, J. C. S. P. Rastreabilidade de Requisitos. **Research Gate.** 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/220162138_Rastreabilidade_de_Requisitos. Acesso em: 20 mai. 2019.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 6. ed. São Paulo: Pearson Addison - Wesley, 2003.

TAYLOR, F.W. **Princípios de administração científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

WAKE, W. C. INVEST in Good Stories and SMART Tasks. **XP123**, 2003. Disponível em: http://xp123.com/articles/invest-ingood-stories-and-smart-tasks/. Acesso em 07 jun. 2019.

XAVIER, C. M. D. S. Como Coletar Requisitos em Projetos? **Beware**, 2015. Disponível em: https://beware.com.br/academia/artigos/coletar-requisitos/. Acesso em: 20 fev. 2019.