

Aplicação de Metodologias Ágeis para Desenvolvimento de Software: um Estudo de Caso na Empresa *Alliance Software*

Juliano da Conceição¹

Sidnei Renato Silveira²

Resumo. *Este artigo apresenta um estudo de caso sobre as metodologias de desenvolvimento de software nas empresas de Tecnologia da Informação localizadas em Palmeira das Missões - RS. Inicialmente, são abordados os métodos atuais de desenvolvimento de software empregados nas empresas. O estudo de caso teve como objetivo, definir, aplicar e coletar os resultados do emprego de metodologias ágeis no desenvolvimento de software em uma das empresas estudadas, a Alliance Software.*

Palavras-Chave: *Metodologias Ágeis, Desenvolvimento de Software, Engenharia de Software.*

Abstract. *This paper presents a case study about software development methodologies in Information Technology companies located in Palmeira das Missões - RS. Initially, the current methods of software development employed in companies are discussed. The purpose of the case study was to define, apply and collect the results of the use of agile methodologies in software development in one of the studied companies, Alliance Software.*

Keywords: *Agile methodologies, Software Development, Software Engineering.*

1. Introdução

O principal objetivo deste trabalho foi o de realizar um estudo de caso envolvendo as empresas de desenvolvimento de *software* de Palmeira das Missões - RS, visando identificar as metodologias de desenvolvimento de *software* empregadas e propor a utilização de metodologias ágeis.

Com o passar dos anos, as empresas de desenvolvimento de *software* começaram a ganhar espaço em Palmeira das Missões - RS, realizando um trabalho importante para a comunidade. Entretanto, atualmente elas encaram um grande desafio, que é o de conciliar o desenvolvimento de *software* com os requisitos solicitados pelos clientes, já que, segundo levantamento realizado pelos autores deste trabalho, elas não seguem um

¹ Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação - UFSM – Universidade Federal de Santa Maria - conceicao_jc@hotmail.com

² Departamento de Tecnologia da Informação – CESNORS (Centro de Educação Superior Norte do RS) Frederico Westphalen – RS – Brasil - sidneirenato.silveira@gmail.com

modelo padronizado de desenvolvimento. A não aplicação de um modelo padronizado ocasiona atraso na entrega dos produtos e, na maioria das vezes, o produto solicitado pelo cliente não reflete o desejado, devido à má interpretação dos requisitos.

Neste contexto, este trabalho teve, por objetivo, auxiliar as empresas de desenvolvimento de *software* localizadas em Palmeira das Missões - RS, apresentando métodos de desenvolvimentos ágeis, para que as mesmas tenham mais agilidade e facilidade no decorrer de suas atividades, visando evitar atrasos e falhas na entrega dos produtos de *software* para os clientes.

Inicialmente, foi realizado um diagnóstico envolvendo os processos de desenvolvimento de *software* aplicados pelas empresas de Palmeira das Missões – RS, bem como o estudo de conceitos, técnicas e ferramentas para a aplicação de metodologias ágeis nestes processos. A partir destes estudos, foram definidas uma ou mais técnicas ágeis para serem aplicadas em uma destas empresas, visando realizar um estudo de caso da aplicação destas metodologias.

Neste sentido, o presente artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o referencial teórico, abordando conceitos de Engenharia de *Software* e algumas metodologias de desenvolvimento de *software*. A terceira seção apresenta alguns trabalhos relacionados, visando compor o estado da arte. Na seção 4 é detalhado o estudo de caso realizado apresentando, também, algumas informações sobre as empresas de desenvolvimento de *software* localizadas em Palmeira das Missões - RS. Encerrando o artigo, são apresentadas as considerações finais e as referências empregadas.

2. Referencial Teórico

2.1 Conceitos de Engenharia de *Software*

O conceito de Engenharia de *Software* foi inicialmente proposto em 1968, em uma conferência organizada para discutir o que foi então chamado de “crise do *software*”. A crise do *software* resultava indiretamente da introdução de um novo *hardware* de computador baseado em circuitos integrados. A aplicação de circuitos integrados fez das aplicações de computador, consideradas até então não realizáveis, propostas viáveis. O *software* resultante era maior e mais complexo que sistemas anteriores de *software* (SOMMERVILLE, 2007).

Praticamente todos os países hoje em dia, dependem de sistemas complexos baseados em computadores. Infraestruturas e serviços nacionais contam com sistemas baseados em computadores, e a maioria dos produtos elétricos inclui um computador e um *software* de controle. A manufatura e a distribuição industriais estão completamente automatizadas, assim como os sistemas financeiros. Portanto, produzir e manter o *software* dentro de custos adequados e com qualidade é essencial para o funcionamento da economia nacional e internacional (SOMMERVILLE, 2007).

2.2 Metodologias de Desenvolvimento de *Software*

Uma metodologia de desenvolvimento é o conjunto de práticas recomendadas para o desenvolvimento de *software*. Essas práticas podem ser subdivididas em fases para ordenar e gerenciar o processo (SOMMERVILLE, 2007).

Originalmente, modelos de processo prescritivo foram propostos para trazer ordem ao caos existente na área de desenvolvimento de *software*. A história tem demonstrado que esses modelos tradicionais proporcionaram uma considerável contribuição quanto à estrutura utilizável no trabalho de engenharia de *software* e fornecem um roteiro razoavelmente eficaz para apoiar as equipes de *software* (PRESSMAN, 2011).

Para Pressman (2011), os modelos de processo de desenvolvimento de *software* mais utilizados são:

- **Modelo Cascata:** O modelo cascata, algumas vezes chamado ciclo de vida clássico, sugere uma abordagem sequencial e sistemática para o desenvolvimento de *software*, começando com o levantamento e necessidades por parte do cliente, avançando pelas fases de planejamento, modelagem construção, emprego e culminando no suporte contínuo do *software* concluído;
- **Modelo Incremental:** O modelo incremental aplica sequências lineares, de forma escalonada, à medida que o tempo vai avançando. Cada sequência linear gera “incrementos” (entregáveis/aprovados/liberados) do *software* de maneira similar aos incrementos gerados por um fluxo de processos evolucionários;
- **Modelos de Processo Evolucionário:** Modelos evolucionários são iterativos. Apresentam características que possibilitam desenvolver versões cada vez mais completas de *software*. Os dois modelos mais comuns em processos evolucionários são a prototipação onde, frequentemente, o cliente define uma série de objetos gerais para o *software*, mas não identifica, detalhadamente, os requisitos para funções e recursos; e o modelo espiral, que é um modelo de processo de *software* evolucionário que acopla a natureza iterativa da prototipação com os aspectos sistemáticos e controlados do modelo cascata;
- **Modelos Concorrentes:** A modelagem concorrente se aplica a todos os tipos de desenvolvimento de *software*, fornecendo uma imagem precisa do estado atual de um projeto. Em vez de limitar as atividades, ações e tarefas da engenharia de *software* a uma sequência de eventos, ela define uma rede de processos.

2.3 Metodologias Ágeis

O termo Metodologias Ágeis foi criado em 2001, quando dezessete especialistas em processos de desenvolvimento de *software*, representando os métodos Scrum (COHN, 2011), *eXtreme Programming* (XP) (BECK, 2008) e outros, criaram a Aliança Ágil e a denominaram Manifesto Ágil (AGILE MANIFESTO, 2018).

Para Pressman (2011), metodologias ágeis se desenvolveram em um esforço para sanar fraquezas reais e perceptíveis da Engenharia de *Software* convencional. O desenvolvimento ágil oferece benefícios importantes, no entanto, não é indicado para todos os projetos, produtos, pessoas e situações, também não é antítese da prática de

Engenharia de *Software* consistente³ e pode ser aplicado como uma filosofia em geral para todos os trabalhos de *software*.

Processos de desenvolvimento rápido de *software* são projetados para criar *software* útil rapidamente. Geralmente, eles são processos iterativos nos quais a especificação, o projeto, o desenvolvimento e o teste são intercalados. O *software* não é desenvolvido e disponibilizado integralmente, mas em uma série de incrementos e, cada incremento inclui uma nova funcionalidade do sistema (SOMMERVILLE, 2007).

Entre as metodologias ágeis existentes, este trabalho aborda conceitos de XP, SCRUM, *Lean* e *Kanban*, que são discutidas nas próximas seções.

2.3.1 *eXtreme Programming* (XP)

Para Beck (2008), a XP é uma maneira leve, eficiente, de baixo risco, flexível, previsível, científica e divertida de desenvolver *software*. Tem, como principais diferenças em relação às outras metodologias, o *feedback* contínuo, derivado dos ciclos curtos e a abordagem Incremental de planejamento, que gera rapidamente um plano geral que vai evoluir com o decorrer do projeto.

A XP é a combinação de uma abordagem colaborativa, livre de desconfianças, com um conjunto de boas práticas de engenharia de *software* que são eficientes por si só, individual e independentemente do contexto. Cada uma dessas práticas contribui para o aumento da qualidade do *software* e ajuda a garantir que o produto final agregue valor e atenda as necessidades do negócio (PRIKLADNICKI; WILLI e MILANI, 2014).

A XP foi desenvolvida para funcionar em projetos com times de dois a dez programadores, que não sejam severamente restringidos pelo ambiente computacional existente e, nos quais, boa parte da execução de testes possa ser feita em uma fração de dia (BECK, 2008).

A XP assume que a volatilidade dos requisitos existe e, em vez de tentar eliminá-la, trata o desenvolvimento do *software* a partir de uma abordagem flexível e colaborativa, na qual desenvolvedores e clientes fazem parte de uma única equipe que tem o propósito de produzir *software* de alto valor agregado (PRIKLADNICK; WILLI e MILANI, 2014).

A XP envolve um conjunto de regras e práticas constantes no contexto de quando de atividades metodológicas: planejamento, projeto, codificação e testes. A Figura 1 ilustra o processo XP e destaca alguns conceitos e tarefas-chave associadas a cada uma das atividades metodológicas (PRESSMAN, 2011).

³ Engenharia de *Software* consistente ou convencional engloba processos, métodos e ferramentas que possibilitam a construção de sistemas complexos baseados em computador dentro do prazo e com qualidade (PRESSMAN, 2011)

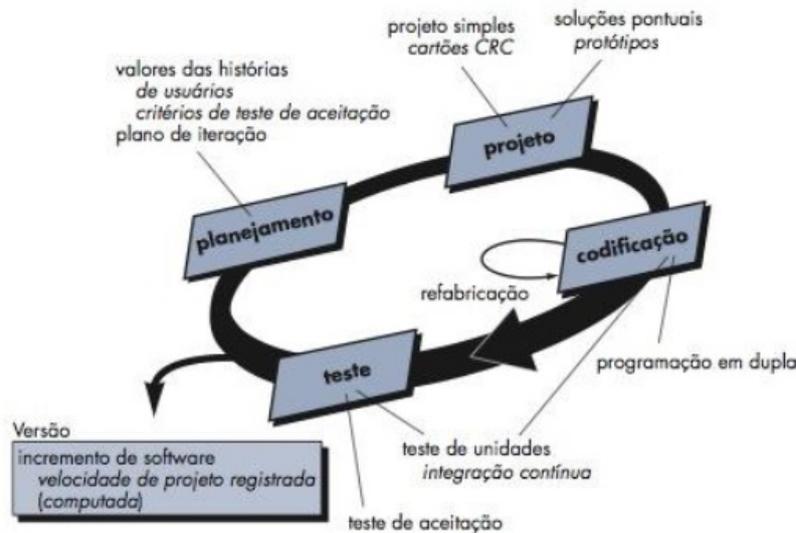


Figura 1: O Processo da XP (Pressman, 2011)

2.3.2 Scrum

O termo *Scrum* surgiu em um artigo publicado por Hirotaka Takeuchi e Ikujiro Nonaka na *Harvard Business Review* de 1986. Nesse artigo, intitulado “*The new new product development game*” (“O novo novo game do desenvolvimento de produtos”), Takeuchi e Nonaka descreveram uma abordagem holística, na qual equipes de projeto são compostas por pequenas equipes multifuncionais, trabalhando com sucesso rumo a um objetivo comum, que os autores compararam à formação do *Scrum* do *Rugby* (PHAM; PHAM, 2012).

Para Prikladnicki, Willi e Milani (2014), o *Scrum* é um *framework* ágil que auxilia no gerenciamento de projetos complexos e no desenvolvimento de produtos. É conhecido como um *framework* que prescreve um conjunto de práticas leves e objetivas, muito utilizadas na área de desenvolvimento de *software*. As práticas do *Scrum* também podem ser utilizadas para projetos de outra natureza, desde que possuam certo grau de complexidade, pois só assim suas práticas de inspeção e adaptação fazem sentido.

O *Scrum* fornece uma maneira para que as equipes trabalhem juntas para desenvolver um produto. O desenvolvimento de produtos, utilizando *Scrum*, ocorre em pequenos pedaços, com cada peça sobre peças criadas anteriormente. A construção de uma peça pequena de cada vez estimula a criatividade e permite que as equipes correspondam ao *feedback* e mudança, para construir exatamente e somente o que é necessário (SCRUM.ORG, 2018). O *Scrum* é um *framework* dentro do qual, pessoas podem tratar e resolver problemas complexos e adaptativos, enquanto produtiva e criativamente entregam produtos com o mais alto valor possível (SCRUMGUIDES.ORG, 2018).

O *Scrum* maximiza a entrega de *software* de modo eficaz, adaptando-se à realidade das mudanças. As funcionalidades de maior valor são desenvolvidas antecipadamente, enquanto se reflete sobre a necessidade ou não das menos prioritárias (PRIKLADNICKI; WILLI e MILANI, 2014).

Os princípios do *Scrum* são consistentes com o manifesto ágil e são usados para orientar as atividades de desenvolvimento dentro de processo que incorpora as seguintes atividades estruturais: requisitos, análise, projeto, evolução e entrega. Em cada atividade metodológica, ocorrem tarefas a realizar dentro de um padrão de processo chamado *Sprint*⁴. O trabalho realizado dentro de um *Sprint* é adaptado ao problema em questão e definido, e muitas vezes modificado em tempo real, pela equipe de desenvolvimento *Scrum*. A Figura 2 ilustra o fluxo geral do *Scrum* (PRESSMAN, 2011).

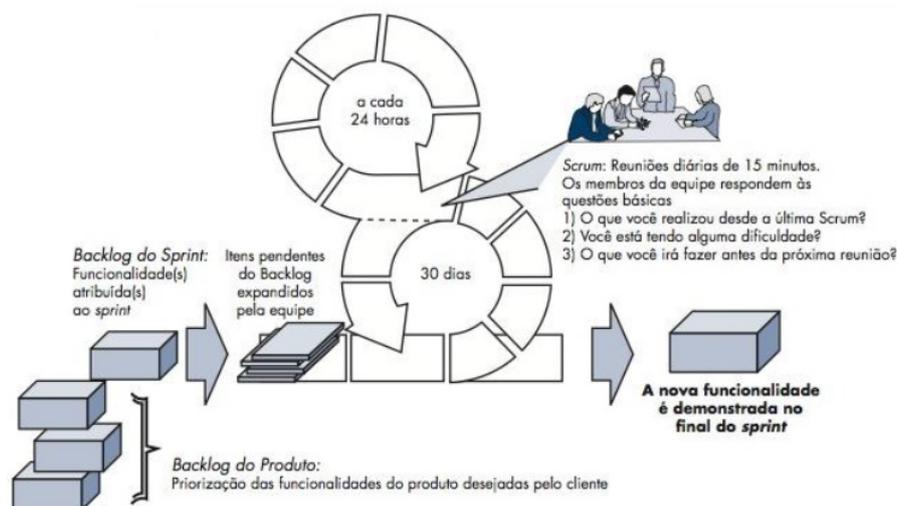


Figura 2: Fluxo geral do *Scrum* (Pressman, 2011)

2.3.3 Lean Software Development (LSD)

Segundo o *Lean Institute* Brasil, a metodologia *Lean* é uma filosofia e estratégia de negócios para aumentar a satisfação dos clientes por meio da utilização dos recursos de forma adequada. Procura fornecer, de forma consistente, valor aos clientes com os custos mais baixos, identificando e sustentando melhorias nos fluxos de valor primários e secundários, por meio do envolvimento das pessoas qualificadas, motivadas e com iniciativa. O foco da implementação deve estar nas reais necessidades dos negócios e não na simples aplicação das ferramentas *Lean* (LEAN.ORG, 2018).

As práticas *Lean* envolvem a criação de fluxos contínuos e sistemas puxados⁵ baseados na demanda dos clientes, a análise e melhoria do fluxo de valor das plantas e da cadeia completa, desde as matérias-primas até os produtos acabados e o desenvolvimento de produtos que efetivamente sejam solução do ponto de vista do cliente (LEAN.ORG, 2018).

A Figura 3 apresenta a pirâmide *Lean*, que provê princípios, técnicas e ferramentas para dar suporte às melhorias de forma balanceada e incremental em cada uma das áreas da organização, cobrindo desde a estratégia de negócio, passando pelo

⁴ São os ciclos em que o *Scrum* é dividido, geralmente são ciclos mensais. O Sprint representa um *Time Box* dentro do qual um conjunto de atividades deve ser executado (PRESSMAN, 2011)

⁵ Um sistema puxado ou produção puxada significa reduzir ao máximo o estoque produzindo apenas o que o cliente comprou. No caso do desenvolvimento de software é fazer apenas o que o cliente solicitou. (LEAN.ORG, 2018)

gerenciamento, pela engenharia de *software*, pelo desenvolvimento de produtos até operações (PRIKLADNICKI; WILLI e MILANI, 2014).

O modelo se divide em três partes fundamentais (PRIKLADNICKI; WILLI e MILANI, 2014):

- **Topo (Estratégia):** Apresenta princípios e valores fundamentais oriundos do *Lean* e do Manifesto Ágil como base para a formação de uma cultura ágil que visa à criação de um fluxo de entrega de valor constante, de uma organização onde o aprendizado é implícito e a melhora contínua é o *modus operandi*. Além disso, é no topo da pirâmide que são definidas a estratégia de negócios, a visão e a percepção de valor, elementos que precisam estar claros para todo e qualquer membro da organização;
- **Centro (Gestão):** A aplicação dos princípios, dos valores e da estratégia de negócios é realizada com o auxílio de ferramentas consagradas, como o *Scrum* e o *Kanban*. A visão é desmembrada em objetos específicos e mensuráveis pela criação e priorização de *backlog* de histórias que representam o valor de negócios definido. É também nesta camada da organização que se estabelece o planejamento necessário para unir a estratégia à engenharia e possibilitar a entrega real de valor de forma cadenciada e mais previsível. Aqui, estabelece-se o modelo de gestão visual tão fundamental para ambientes ágeis;
- **Base (Engenharia):** A base da pirâmide foca em práticas de engenharia de *software* essenciais para promover a criação de um ambiente seguro, produtivo, flexível e sustentável, permitindo respostas rápidas às mudanças, possibilitando vantagens competitivas à empresa. Essas práticas de engenharia estão na base da pirâmide, pois são a parte mais importante de um processo de adoção ágil, são elas que permitem a entrega contínua e confiável de *software*. Sem elas, um processo de adoção ágil estaria viciado e entregando resultados apenas marginais.

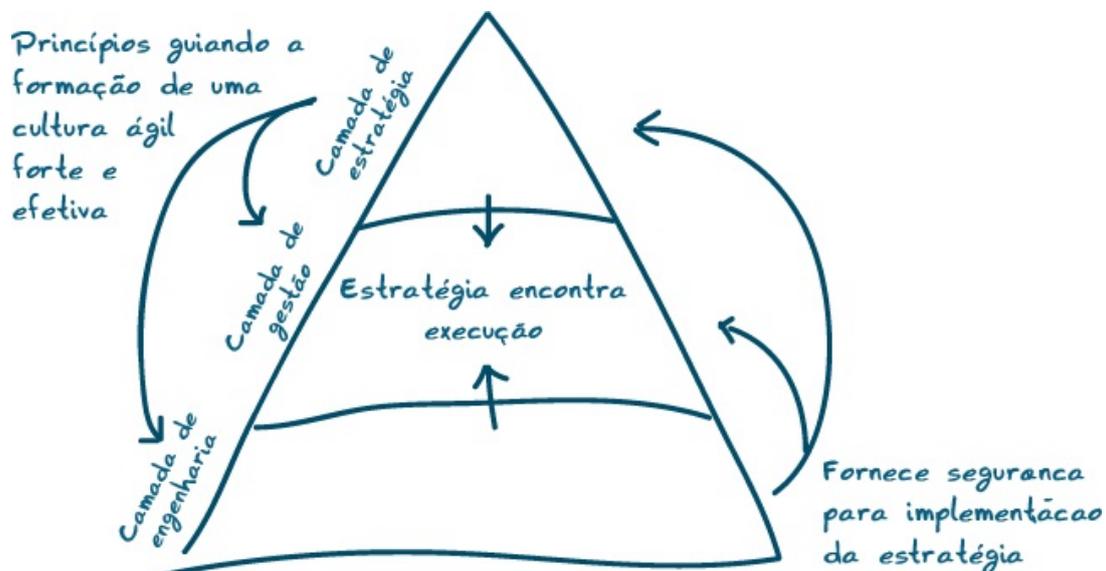


Figura 3: Pirâmide *Lean* (Prikladnick; Willi e Milani, 2014)

2.3.4 Kanban

A utilização de um sistema *Kanban* permite um controle detalhado de produção com informações sobre quando, quanto e o que produzir. O método *Kanban* foi inicialmente aplicado em empresas japonesas de fabricação em série e está estreitamente ligado ao conceito de “*just in time*”. A empresa japonesa de automóveis *Toyota* foi a responsável pela introdução desse método devido à necessidade de manter um funcionamento eficaz do sistema de produção em série. O Método *Kanban* foi formulado por David J. Anderson e é baseado em práticas *Lean*, visando aperfeiçoar o processo de desenvolvimento de *software* pré-existente. Este método limita o trabalho em progresso, apresentando a evolução de forma visual, tornando os problemas evidentes, proporcionando uma cultura de melhoria contínua (ARRUDA, 2012).

As práticas *Lean* caracterizam a estrutura do *Kanban*. O principal objetivo da metodologia *Kanban* é avaliar o trabalho (WIP *Work in Progress*), visando mostrar quando uma funcionalidade do *software* pode ser arquitetada, codificada, testada, etc., por meio da visualização. O *Kanban* é uma palavra japonesa que significa cartão sinalizador. Por meio de um quadro de atividades, é possível perceber qual a quantidade de esforço que poderá ser adicionada, levando-se em consideração a indicação de limite e de capacidade da equipe e do *software* que está sendo desenvolvido. Desta forma, a equipe pode fazer entregas a qualquer instante para o cliente e o mesmo pode modificar a importância das atividades quando desejar, tornando o desenvolvimento mais transparente, já que é possível visualizar o fluxo de trabalho, sem preocupações com as iterações e estimativas, como em outros métodos (ARRUDA, 2012).

Na área de *software*, ferramentas *Kanban* começaram a ser utilizadas com o surgimento e a progressiva adoção de métodos ágeis, tais como XP e *Scrum*. Nesses métodos, as equipes posicionam quadros em parede visíveis da sala de projetos, preenchendo-os com cartões que sinalizam os itens de trabalho selecionados para uma dada iteração. Normalmente, os cartões são posicionados conforme seu estado presente: não iniciado, em andamento e finalizado. A Figura 4 mostra o quadro visual utilizado tradicionalmente em projetos ágeis.

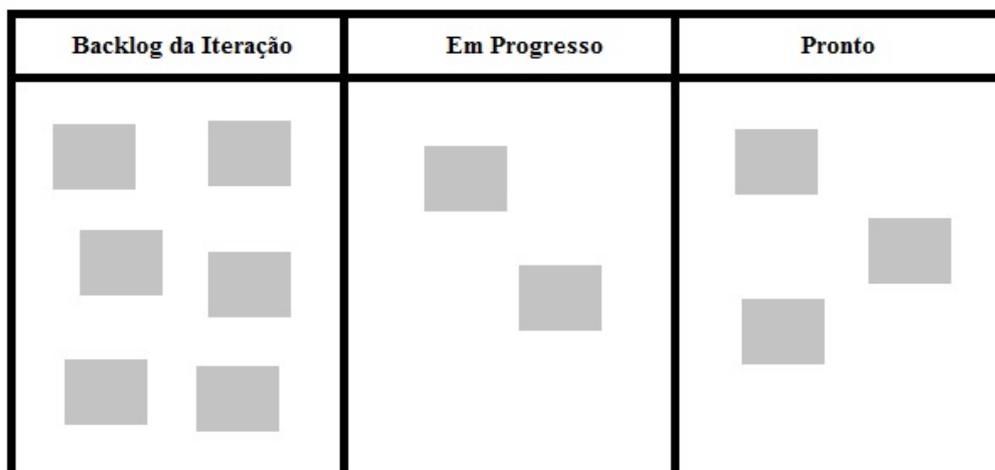


Figura 4: Quadro Tradicional *Kanban* (Adaptado de Prikladnick; Willi e Milani, 2014)

3. Trabalhos Relacionados

3.1 Desenvolvimento de *Software* através de *eXtreme Programming* e *Scrum*

Soares (2004) apresenta um estudo destacando as vantagens obtidas na aplicação de metodologias ágeis, como o *eXtreme Programming* e o *Scrum*, em relação à aplicação de metodologias tradicionais no processo de desenvolvimento de *software*. Comparando as metodologias ágeis em relação às tradicionais, tais como o modelo em Cascata, o estudo traz como pontos fortes das metodologias ágeis: a viabilidade de adaptação aos fatores decorrentes do processo de desenvolvimento; o modo com que recebem, avaliam e respondem às mudanças no processo; e maior possibilidade de atender aos requisitos do cliente.

Soares (2004) relacionou diversos estudos acerca de metodologias ágeis, expondo que a maioria dos resultados iniciais, no que diz respeito à qualidade, confiabilidade, prazos de entrega e custos, são muito superiores aos das metodologias tradicionais. Entre estes estudos foram apresentados dois quadros com curvas de tempo e valores no desenvolvimento de *software*, percebendo-se uma grande diferença na curva de aumento de valores, sendo que nas metodologias ágeis os gastos foram reduzidos em comparação à outra metodologia devido ao tempo de desenvolvimento e aplicação. A justificativa para esta redução é porque as metodologias ágeis incentivam as mudanças no decorrer do processo, objetivando fornecer ao cliente o produto que ele realmente precisa.

De acordo com Soares (2004), o desafio para a aplicação de metodologias ágeis é buscar formas de subtrair seus pontos fracos, dentre eles a falta de análise de riscos, sem torná-las metodologias pesadas como as tradicionais. Outro desafio é o de buscar modos de utilizá-las em empresas de grande porte, visto que sua maior utilização atualmente é feita em empresas que possuem uma equipe de desenvolvimento reduzida (SOARES, 2004).

3.2 Estudo Empírico Acerca do Uso de Metodologias Ágeis

Treccani e Souza (2010) realizaram um estudo empírico em empresas que utilizavam as Metodologias Ágeis para o desenvolvimento de *software*. Os caminhos metodológicos utilizados para a condução do estudo foram o uso da Teoria fundamentada em Dados, para a análise qualitativa dos resultados, os quais foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas com vinte e dois colaboradores de quatro empresas produtoras de *software* nos estados do Pará e Pernambuco, de diversos segmentos, como o da saúde, serviços, universidades, entre outros. As entrevistas foram gravadas, e posteriormente, transcritas para análise.

Os autores identificaram que todas as empresas entrevistadas utilizam o *Scrum* como a base do processo de desenvolvimento, incorporando inclusive outras metodologias, tais como a *eXtreme Programming* e a *Feature Driven Development*. Outras similaridades, envolvendo a totalidade das empresas entrevistadas foram observadas, como a necessidade de treinamento na metodologia (devido à baixa experiência da equipe desenvolvedora nas metodologias ágeis); o desenvolvimento sempre é realizado em pares; definição clara de papéis no desenvolvimento, além da presença de um ambiente de convivência, local este em que todos os colaboradores têm a liberdade de circular livremente.

O resultado relevante encontrado após a análise dos dados é a presença, em todas as empresas pesquisadas, de uma abordagem mais colaborativa das atividades, neste caso a refatoração, a qual consiste em alterar o *software* sem modificar seu comportamento externo, ou seja, realizando apenas modificações na estrutura interna do código-fonte. Entretanto, a literatura traz essa atividade como sendo individual, baseada nas metodologias tradicionais de desenvolvimento de *software*. Ocorre que as metodologias ágeis mudam este conceito, utilizando a ideia de atividades colaborativas em detrimento das individuais (TRECCANI; SOUZA, 2010).

3.3 Aprimorando a Gerência e o Desenvolvimento de Software com Metodologias Ágeis

O trabalho apresentado por Sganderla et. al. (2010) propôs o emprego de metodologias ágeis para o desenvolvimento de uma ferramenta de gerenciamento de processo seletivo de uma Instituição de Ensino Superior. Para gestão e acompanhamento, foram utilizadas as práticas do *Scrum* e para implementação, a metodologia *eXtreme Programming*.

Dentre as principais dificuldades encontradas para o desenvolvimento deste sistema, pode-se destacar a distância geográfica entre os desenvolvedores e o cliente, o prazo curto para desenvolvimento (devido às funcionalidades exigidas pelo cliente), bem como a mudança cultural no modelo de gerenciar e desenvolver o *software*. Todavia, os benefícios trazidos por meio desta experiência superaram as dificuldades: o ambiente de trabalho foi projetado com vistas à colaboração e motivação entre a equipe, a formação de um time multidisciplinar possibilitou a troca de experiências, houve o aumento da confiança e autoestima dos colaboradores no decorrer do processo, entre outros aspectos positivos (SGANDERLA et. al., 2010).

O sistema foi colocado em produção e disponibilizado após 6 meses de processo de desenvolvimento, superando as expectativas. Conseguiu-se não apenas superar os riscos do projeto, como também automatizar vários processos e integrar o novo produto com um outro produto financeiro já utilizado na instituição. Desta forma, concluiu-se que, por meio da aplicação de metodologias ágeis, foi possível otimizar o processo de trabalho, possibilitando a introdução de novas práticas para o desenvolvimento de um software.

3.4 Uso de Metodologias Ágeis no Desenvolvimento de Software

Um estudo de caso realizado por Oliveira (2003) teve, por objetivo, apresentar as metodologias ágeis como alternativa aos processos tradicionais utilizados na Engenharia de *Software*, aplicadas ao desenvolvimento de um Sistema de Embarque da Companhia Siderúrgica de Tubarão, localizada na cidade de Serra - ES.

Após a apresentação das necessidades mínimas requisitadas pelos clientes, a maior dificuldade encontrada foi o prazo para entrega: dois meses para desenvolver uma interface em coletores de dados portáteis para o embarque de bobinas no Terminal de Produtos Siderúrgicos da companhia. As metodologias ágeis escolhidas para o desenvolvimento foram o *Scrum* e o *eXtreme Programming*, devido ao curto prazo para o projeto e pelo fato das mesmas serem complementares.

Após a implementação do sistema, que foi considerado satisfatório e atendeu a todos os requisitos exigidos pelo cliente, concluiu-se que as metodologias baseadas em processos adaptativos têm potencial de apresentar resultados melhores que os resultados apresentados pelas metodologias baseadas em processos preditivos, como também

apresentam melhores condições de trabalho e melhores resultados que as metodologias orientadas a processos.

4. Estudo de Caso Desenvolvido

Este trabalho envolveu a realização de um estudo de caso sobre a aplicação de metodologias ágeis para o desenvolvimento de *software* nas empresas de desenvolvimento de *software* sediadas em Palmeira das Missões - RS, propondo que as mesmas apliquem tais metodologias, visando agilizar a forma de trabalho, dentro de custos previsíveis e com qualidade.

A primeira parte deste trabalho envolveu o diagnóstico da forma de desenvolvimento de *software* utilizada pelas empresas, visando identificar as potencialidades e fragilidades dos processos atualmente aplicados. Para a realização deste diagnóstico foram realizadas entrevistas com os profissionais responsáveis pelo desenvolvimento de *software* nas empresas citadas, a partir do instrumento apresentado no Anexo A.

4.1 Resultados obtidos com a aplicação do questionário

Esta seção apresenta os resultados obtidos com a aplicação do instrumento apresentado no Anexo A. Atualmente existem três empresas de desenvolvimento de *software* sediadas em Palmeira das Missões - RS. O levantamento das empresas existentes foi realizado com base nas informações disponibilizadas na Internet e, também, de forma empírica, pelo conhecimento dos autores que residem na cidade. Cabe destacar que apenas uma das empresas possui cadastro junto à ACAIP (Associação Comercial Agro Industrial e Serviços de Palmeira das Missões - RS):

- Empresa 1: Não utiliza uma metodologia de desenvolvimento de *software* padronizada. Utiliza a linguagem de programação Pascal (com IDE *Delphi*), desenvolvendo *software* na área hospitalar, atuando desde 1988, contando com 14 colaboradores;
- Empresa 2: Utiliza a linguagem de programação *Pascal* (com IDE *Delphi*). Sua finalidade é voltada para o desenvolvimento de Sistemas de Informação aplicados no comércio em geral, atuando desde 2013, contando com apenas 1 colaborador;
- Empresa 3: Não utiliza uma metodologia padronizada. Como as demais, utiliza a linguagem de programação Pascal (com IDE *Delphi*). Desenvolve Sistemas de Informação aplicados no comércio em geral, atuando desde 2007, contando com 4 colaboradores.

4.1.1 Empresa 1

A empresa foi criada em 1988 e conta com 14 colaboradores. A empresa já desenvolveu muitos sistemas desde a sua criação (não informando o número exato) e atende 160 clientes. Além dos sistemas já desenvolvidos, conta com oito projetos em desenvolvimento.

A empresa desenvolve *softwares* na área de saúde (hospitais e clínicas), sistemas para supermercados e lojas e *pet shops*. As principais tecnologias utilizadas no desenvolvimento dos sistemas são: linguagens de programação *Delphi 2007*, e *Delphi xe7*, gerenciador de banco de dados *Firebird* e *Sqllite* e, para manipulação dos dados utiliza a ferramenta *Ibexpert*.

A empresa não utiliza uma metodologia formal para o desenvolvimento de *software* aplicando, como ferramenta de modelagem o *Power Designer*. Segundo o responsável pela equipe de desenvolvimento, a empresa utiliza controle de versão e documentação, apenas para sistemas maiores. A equipe de desenvolvimento não tem conhecimento sobre as metodologias ágeis, mas possui interesse em utilizá-las.

4.1.2 Empresa 2

Esta empresa foi criada em 2013 e conta com apenas um colaborador. Até o momento, foi desenvolvido apenas um sistema de ERP (*Enterprise Resource Planning*). A empresa atende mais de 50 clientes, e até o momento não possui nenhum projeto em desenvolvimento.

Os principais focos da empresa são automação comercial e comércio em geral. As principais tecnologias utilizadas no desenvolvimento dos sistemas são: Linguagem Pascal, IDE Delphi, SGBD (Sistema Gerenciador de Bancos de Dados) *Firebird* e Ferramenta de Modelagem *Power Designer*.

A empresa utiliza técnicas de *eXtreme Programming* para o desenvolvimento de *software*, apresentando os resultados, de tempos em tempos, para os clientes. A modelagem dos sistemas é realizada com o diagrama de MER (Modelo de Entidade e Relacionamento). Segundo o responsável pela empresa, a mesma conta com um sistema de controle de versão SVN (*Apache Subversion*) e os sistemas são documentados no sistema *HELP*. Além disso, a equipe de desenvolvimento conhece as metodologias ágeis *Scrum* e *eXtreme Programming*.

4.1.3 Empresa 3

A empresa foi criada em 2007 e conta com quatro colaboradores. Até o momento, já foram desenvolvidos cinco sistemas, atendendo aproximadamente 200 clientes. Além dos sistemas já desenvolvidos, conta com dois projetos em desenvolvimento.

Os principais focos da empresa envolvem gestão comercial e governo eletrônico. As principais tecnologias utilizadas no desenvolvimento dos sistemas são: linguagens de programação *Delphi* e *C#*, SGBDs *Postgres* e *Firebird*.

A empresa não utiliza uma metodologia formal para o desenvolvimento de *software* aplicando, como ferramenta de modelagem o diagrama ER (Entidade-Relacionamento). Segundo o responsável pela equipe de desenvolvimento, a empresa conta com um sistema de controle de versão e os sistemas são documentados em pares. A equipe de desenvolvimento conhece as metodologias ágeis *Scrum* e *Kanban*, mas não as utiliza no desenvolvimento. Entretanto, possui grande interesse em aplicar uma metodologia ágil no desenvolvimento de seus produtos.

4.2 Estudo de Caso

O estudo de caso iniciou pela definição da empresa na qual as técnicas ágeis de desenvolvimento de *software* seriam aplicadas. Esta escolha foi motivada pelo interesse em que a empresa demonstrou no aprendizado das metodologias ágeis, e o tempo que a mesma disponibilizou para os pesquisadores no momento da realização do diagnóstico inicial. Neste sentido, a empresa escolhida para a aplicação o estudo de caso, foi a empresa 3 (*Alliance Software*), pois a empresa mostrou interesse no estudo e aplicação das metodologias ágeis.

A partir dos resultados apresentados na seção 4.1, além do estudo de metodologias ágeis, foram definidas as técnicas ágeis a serem aplicadas: o quadro do *Kanban* e algumas técnicas do *Scrum*, tais como: divisão do trabalho em *Sprints*, reunião de planejamento do *Sprint* e reunião de revisão do *Sprint*, para serem implementadas nas melhorias do *software* da empresa *Alliance Software*. Definiu-se que essas seriam as técnicas a serem empregadas, pois a empresa não possui pessoal suficiente para a aplicação total do *Scrum*, nem para aplicação da metodologia *XP*. O proprietário da empresa optou pela aplicação de algumas técnicas do *Scrum* e do quadro *Kanban*. Esta definição baseou-se no fato de que o desenvolvedor da empresa já possuía um pouco de conhecimento em *Scrum*, e o quadro do *Kanban* foi escolhido visando proporcionar uma melhoria na organização das tarefas da equipe.

A empresa em questão desenvolve Sistemas de Gestão Comercial, entre eles o *Agill Software de Gestão*, que tem como funcionalidades o controle de estoque, movimentação de produtos com vendas, *backup* automático, relatórios gerenciais, controle financeiro, emissão de boletos bancários, ordem de serviço, escrituração fiscal digital, além de interface com o sistema de governo eletrônico, para emissão de nota fiscal eletrônica “NF-e”, nota fiscal de consumidor eletrônica e nota fiscal de serviço eletrônico. O referido sistema foi desenvolvido no ano de 2013 e está em constante atualização. A empresa não utilizava, até a realização deste estudo de caso, nenhum método de desenvolvimento, ou método de organização para a manutenção e/ou atualização dos sistemas.

O estudo de caso foi dividido em 6 passos, sendo eles: 1) definição da empresa onde seria realizado o estudo; 2) reunião com os gestores da empresa e com o grupo de desenvolvedores; 3) apresentação de metodologias e técnicas ágeis para o desenvolvimento de *software*; 4) escolha das técnicas ágeis a serem aplicadas no estudo de caso; 5) acompanhamento da aplicação das técnicas ágeis definidas e 6) discussão dos resultados.

A partir da definição da empresa, o segundo passo foi realizar uma reunião com os gestores da empresa e com o grupo de desenvolvedores, para discutir sobre o dia e horários disponíveis para apresentação, de forma sucinta, de alguns objetivos e técnicas envolvendo as metodologias ágeis para desenvolvimento de *software*. Esta reunião foi realizada no dia 09 de agosto de 2015, com duração de aproximadamente 40 minutos.

O terceiro passo envolveu a apresentação das metodologias e técnicas ágeis estudadas neste trabalho, apresentando os pontos positivos e limitações de cada metodologia. Esta apresentação foi realizada na forma de uma aula, abordando a metodologia *Scrum* e suas ferramentas incluindo, também, a apresentação do quadro

Kanban e suas funcionalidades. Esta apresentação foi realizada no dia 22 de agosto de 2015 contando com a participação dos proprietários e de dois colaboradores.

Após a realização desta apresentação, verificou-se se que a metodologia *Scrum* não poderia ser aplicada em sua totalidade, pois a empresa não possui pessoal suficiente para a formação de uma equipe *Scrum*, já que a equipe de desenvolvimento conta com apenas 3 colaboradores e um time *Scrum* deveria ter, pelo menos, 5 integrantes. Neste sentido, definiu-se, juntamente com os gestores da empresa, que seriam aplicados o quadro do *Kanban* e a divisão do trabalho em *Sprints*, reunião de planejamento do *Sprint* e reunião de revisão do *Sprint* do *Scrum* no estudo de caso.

No quinto passo do estudo de caso, realizou-se o acompanhamento das atividades da empresa, com a aplicação das técnicas ágeis definidas. Nesta etapa já foi implementado o quadro *Kanban*, onde foi sugerida a organização das tarefas por etapas: *a fazer*, para tarefas a serem iniciadas; *fazendo*, para tarefas que estão em andamento; *feito*, para tarefas terminadas; *checado*, para tarefas que foram testadas e *problemas*, para tarefas que deverão ser refeitas ou corrigidas, como mostra a Figura 5. O quadro foi desenvolvido por um dos autores deste trabalho.

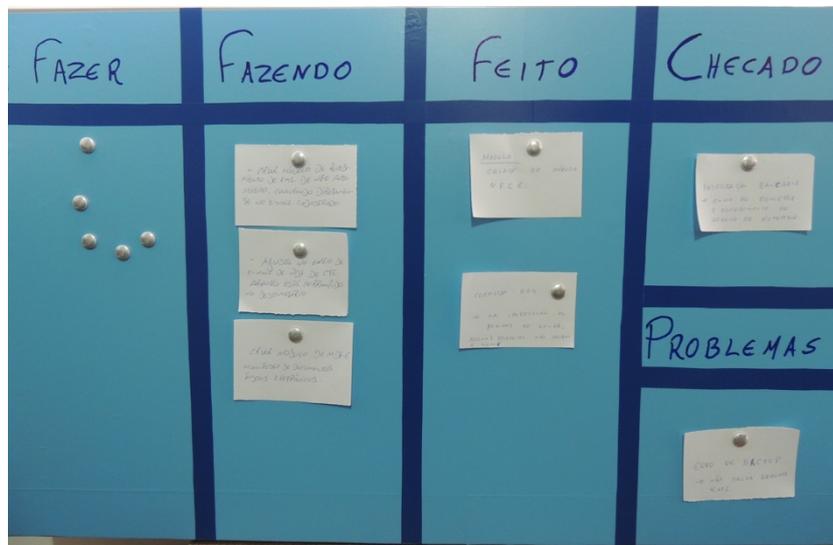


Figura 5: Quadro *Kanban* aplicado na empresa (Fonte: dos autores, 2017)

Após a implementação do quadro, também foram implementadas algumas práticas de *Scrum*. Estas práticas foram implementadas com o início do desenvolvimento de um novo *software* para Manifesto Eletrônico de Frete, que é um sistema baseado na nota fiscal eletrônica, para substituir a sistemática antiga de emissão de documentos em papel, com validade jurídica garantida pela assinatura digital do emitente, simplificando as obrigações dos contribuintes e permitindo, ao mesmo tempo, o acompanhamento em tempo real das operações comerciais pelo Fisco.

Neste sentido, foram realizadas algumas reuniões com a equipe e com os desenvolvedores, ocorrendo a divisão do trabalho em *Sprints* e reunião de planejamento dos *Sprints*, reuniões estas que aconteceram nos dias 31 de agosto e 5 de setembro, contando com a participação de 4 colaboradores da empresa. O projeto foi dividido em 3 *sprints* (desenvolver, revisar e ajustar). Entretanto, o projeto acabou parando no meio do

caminho, devido a problemas de saúde enfrentados pelos proprietários da empresa, além de um acidente com um dos colaboradores da empresa, que acabou se machucando e ficando 90 dias de atestado médico. A empresa não possui um prazo de entrega deste novo sistema, pois possui um sistema adaptado em funcionamento para resolver este problema. A intenção é desenvolver um sistema novo, para no futuro evitar problemas com atualizações.

Na última etapa do estudo de caso – análise e discussão dos resultados – utilizou-se um questionário (Anexo B), aplicado com os participantes do estudo na empresa, além das observações realizadas durante o estudo.

Verificou-se que a empresa, por meio da aplicação do quadro do *Kanban*, obteve uma organização e praticidade maior com relação aos hábitos anteriores, já que a mesma não possuía nenhum tipo de organização. Os desenvolvedores constataram que as atividades de melhorias do sistema, nas quais o quadro *Kanban*, foi utilizado (tais como: Integração Bancária, Módulo de Boletos, Módulo da Nota Fiscal Consumidor Eletrônica, Módulo de Manifesto de Documentos Fiscais Eletrônicos e Módulo Automático de Recebimento de XML da Nota Fiscal Eletrônica) ficaram mais práticas de serem implementadas, além de possibilitar a correção de *bugs*. Na Figura 6, um dos autores deste trabalho durante a apresentação do quadro *Kanban* aos colaboradores da empresa.



Figura 6: Apresentação da evolução das atividades com o Quadro *Kanban*

(Fonte: dos autores, 2017)

Por meio do questionário de validação do estudo de caso (Anexo B), pôde-se constatar que o estudo de caso alcançou pontos positivos, tendo-se em vistas as respostas satisfatórias. Com relação à pergunta “Você considera que a adoção de técnicas ágeis no desenvolvimento de *software* trouxe benefícios para a empresa?”, o proprietário da empresa respondeu: “sim, benefícios como um controle maior sobre as tarefas, sobre o ciclo de liberação de nova versão, permitindo que esse ciclo seja cumprido nas datas estabelecidas”.

Analisando a resposta da segunda questão, “Com relação à apresentação sobre as metodologias ágeis (aula ministrada pelos autores deste trabalho) você considera que ela foi esclarecedora e apresentou de forma adequada a temática?”, o proprietário da empresa acredita que apresentação foi adequada, pois “...o aluno mostrou um profundo conhecimento sobre as técnicas ágeis apresentadas e propostas, permitindo assim um fácil entendimento sobre as mesmas”.

Com relação à questão “Dentre as técnicas ágeis escolhidas para aplicação na sua empresa, qual(is) você considera mais positiva(s)?”, a resposta foi o “Quadro *Kanban*, o quadro *Kanban* nos possibilitará um acompanhamento visual das tarefas e projetos em andamento, permitindo que eventuais problemas possam ser corrigidos em tempo hábil para não prejudicar o ciclo da versão”.

Além das perguntas, no final do questionário, havia um espaço para sugestões e/ou comentários sobre o estudo de caso desenvolvido. O proprietário da empresa destacou: “Como sugestão para trabalhos futuros, coloco minha empresa à disposição para a conclusão deste trabalho”. Neste sentido, destaca-se o acompanhamento do sistema que não foi concluído, tendo-se em vista os problemas destacados anteriormente.

A partir de reuniões realizadas com os gestores da empresa, bem como com os resultados obtidos por meio do instrumento de validação, acredita-se que os resultados foram satisfatórios, apesar de um dos projetos estar parado. A organização do quadro *Kanban*, e a divisão de tarefas do *Scrum*, mostraram-se como ferramentas adequadas para a organização e agilidade no desenvolvimento de *software*. A empresa pretende continuar aplicando as técnicas do *Scrum*, a partir do próximo ano.

5. Considerações Finais

Este trabalho foi dividido em duas partes. Na primeira parte foram desenvolvidos o referencial teórico, o estado da arte e o levantamento sobre as empresas de desenvolvimento de *software* de Palmeira das Missões – RS. Já na segunda parte foi definida a empresa onde o estudo de caso foi realizado (*Alliance Software*), apresentadas as metodologias ágeis e definidas algumas técnicas, as quais foram aplicadas na prática.

Acredita-se que os objetivos foram alcançados, mesmo existindo algumas dificuldades. Entre elas, destacam-se os problemas de saúde com um familiar dos proprietários da empresa, e o afastamento de um colaborador devido a um acidente. Estes incidentes não permitiram que o estudo de caso tivesse seu escopo completado. Mesmo assim, foi possível aplicar o quadro do *Kanban* e iniciar as atividades voltadas à aplicação da metodologia *Scrum*.

A escolha do quadro *Kanban* foi definida visando obter uma organização das tarefas da equipe, pois a mesma não possuía nenhum método para organizá-las. Já a aplicação de algumas técnicas do *Scrum* foi definido devido ao desenvolvedor da empresa já possuir um pouco de conhecimento referente a essa metodologia, não sendo possível fazer a sua aplicação total, já que a empresa não possui pessoal suficiente para a formação de uma equipe *Scrum* (a equipe de desenvolvimento conta com apenas 3 colaboradores, e um time *Scrum* deveria ter, pelo menos, 5 integrantes).

Uma das possibilidades deste trabalho poderia envolver a definição de um guia ou roteiro para aplicação de técnicas ágeis para desenvolvimento de *software* em empresas de pequeno porte. Entretanto, como optou-se pela metodologia de estudo de caso, o mesmo só se faz possível mediante a aplicação prática em um ambiente real ou controlado. Neste sentido, mesmo com os problemas envolvendo as atividades da empresa, acredita-se que os resultados foram satisfatórios, pois a empresa *Alliance Software* mostrou-se interessada na aplicação das metodologias ágeis, o que a diferencia neste mercado na cidade de Palmeira das Missões – RS.

Como trabalhos futuros, pretende-se continuar com a aplicação de técnicas ágeis, em especial as integrantes da metodologia *Scrum*, para dar continuidade ao desenvolvimento do *software* de Manifesto Eletrônico de Frete.

Referências

- AGILE MANIFESTO (2018). **Manifesto for Agile Software Development**. Disponível em: <<http://agilemanifesto.org>>. Acessado em 03 de abril de 2018.
- ARRUDA, L. V. (2012) Desenvolvimento Ágil de Software: uma análise sintética a partir da metodologia Kanban. Anais do **VII CONNEPI – Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. Palmas, Tocantins. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/3644/961>>. Acesso em 19 de abril de 2018.
- BECK, K. (2008) **Programação Extrema (XP) Explicada**. Porto Alegre: Bookman.
- COHN, M. (2011) **Desenvolvimento de Software com Scrum**. Porto Alegre: Bookman.
- LEAN.ORG (2018). **Lean thinking: O que é?** Disponível em: <<http://www.lean.org.br>>. Acessado em 15 de abril de 2018.
- OLIVEIRA, E. S. (2003) **Uso de Metodologias Ágeis no Desenvolvimento de Software**. Universidade Federal de Minas Gerais, 2003. Disponível em: <<http://www.cpdee.ufmg.br/~renato/TesesEDissertacoesOrientadas/Monografia-EbenezerSilvaOliveira.pdf>>. Acesso em: maio de 2017.
- PHAM, A.; PHAM, P. (2012) **Scrum em Ação**. São Paulo: Novatec.
- PRESSMAN, R. S. (2011) **Engenharia de Software**. 7. ed. Porto Alegre: Pearson Makron Books.
- PRIKLADNICKI, R.; WILLI, R.; MILANI, F. (2014) **Métodos Ágeis Para o Desenvolvimento de Software**. Porto Alegre: Bookman.
- SCRUM.ORG. (2018) **What is Scrum?** Disponível em: <<https://www.scrum.org>>. Acessado em 11 de abril de 2018.
- SCRUMGUIDES.ORG. (2018) **What is Scrum?** Disponível em: <<http://www.scrumguides.org>>. Acessado em 11 de abril de 2018.
- SGANDERLA, M. A.; LACERDA, G. (2010) **Melhorando a Gerência e a Construção de Software com Metodologias Ágeis**. Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Sistemas de Informação, Porto Alegre: UniRitter. Disponível em: <https://www.uniritter.edu.br/graduacao/informatica/sistemas/downloads/tcc2k10/m_auricio_2010_2.pdf>. Acesso em 25 de maio de 2017.
- SOARES, M. S. (2004) **Metodologias Ágeis Extreme Programming e Scrum para o Desenvolvimento de Software**. Universidade Presidente Antônio Carlos. Disponível em: <www.spell.org.br/documentos/download/26416>. Acesso em: maio de 2017.
- SOMMERVILLE, I. (2007) **Engenharia de Software**. 8. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley.
- TRECCANI, P. J. F.; SOUZA, C. R. B. (2010) **Utilização de Metodologias Ágeis no Desenvolvimento de Software: Resultados de um Estudo Empírico**. Universidade

Federal do Pará. Disponível em:
<<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/eselaw/2010/005.pdf>>. Acesso em: maio de
2015.

Anexo A**Roteiro de entrevistas: Gestores das Empresas de Desenvolvimento de Software de
Palmeira das Missões – RS**

1. Qual o ano de criação da empresa?
2. Quantos colaboradores existem atualmente?
3. Quantos sistemas/projetos já foram desenvolvidos?
4. Quantos clientes/empresas são atendidos?
5. Quantos sistemas/projetos estão em desenvolvimento?
6. Qual é o principal foco da empresa (em que área são desenvolvidos os sistemas)?
7. Quais são as principais tecnologias utilizadas no desenvolvimento dos sistemas (linguagens de programação, sistemas gerenciadores de bancos de dados, etc)?
8. A empresa adota alguma metodologia formal para o desenvolvimento de software?
9. Quais ferramentas e/ou técnicas são utilizadas para realizar a modelagem do software (diagrama E-R, linguagem UML, etc)?
10. Os sistemas desenvolvidos possuem controle de versão?
11. Os sistemas desenvolvidos são documentados?
12. A equipe de desenvolvimento conhece alguma metodologia ágil? Em caso de afirmativo qual(is)?
13. A equipe de desenvolvimento aplica alguma metodologia ágil? Em caso de afirmativo qual(is)?
14. A empresa e/ou equipe de desenvolvimento possui interesse em aplicar metodologias ágeis no processo de desenvolvimento de *software*?

(Fonte: dos autores, 2017)

Anexo B

Questionário de Validação do Estudo de Caso

1. Você considera que a adoção de técnicas ágeis no desenvolvimento de software trouxe benefícios para a empresa?

() Sim

() Não

Justifique sua resposta:

2. Com relação à apresentação sobre as metodologias ágeis (aula ministrada pelos autores deste trabalho) você considera que ela foi esclarecedora e apresentou de forma adequada a temática?

() Sim

() Não

Justifique sua resposta:

3. Dentre as técnicas ágeis escolhidas para aplicação na sua empresa, qual(is) você considera mais positiva(s)?

Justifique sua resposta:

4. Apresente sugestões e/ou comentários sobre a realização do estudo de caso e/ou sobre a aplicação de metodologias ágeis no desenvolvimento de *software*

(Fonte: dos autores, 2017)