

**unesp**  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

**STEFANO PETRINI DE OLIVEIRA**

**ABORDAGEM SCRUM DE GERENCIAMENTO ÁGIL PARA  
DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS APLICADA A ÁREA DE  
ENSAIOS DE UMA FABRICANTE DE AERONAVES**

Guaratinguetá  
2013

**STEFANO PETRINI DE OLIVEIRA**

**ABORDAGEM POR GERENCIAMENTO ÁGIL DE DESENVOLVIMENTO DE  
NOVOS PRODUTOS SCRUM APLICADA A ÁREA DE ENSAIOS DE UMA  
FABRICANTE DE AERONAVES**

Trabalho de Graduação apresentado à  
Faculdade de Engenharia do *Campus* de  
Guaratinguetá, Universidade Estadual  
Paulista, como parte dos requisitos para  
obtenção do diploma de Graduação em  
Engenharia Elétrica.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Muniz Junior

Guaratinguetá  
2013

Oliveira, Stefano Petrini de  
O482a Abordagem scrum de gerenciamento ágil para desenvolvimento de novos produtos aplicada a área de ensaios de uma fabricante de aeronaves / Stefano Petrini de Oliveira – Guaratinguetá : [s.n], 2013.  
56 f : il.  
Bibliografia: f. 52-56

Trabalho de Graduação em Engenharia Elétrica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2013.  
Orientador: Prof. Dr. Jorge Muniz Junior

1. Scrum (Desenvolvimento de software) 2. Administração de produto 3. Administração de projetos I. Título

CDU 681.3.06

STEFANO PETRINI DE OLIVEIRA

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO  
PARTE DO REQUISITO PARA OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE "GRADUADO  
EM ENGENHARIA ELÉTRICA"

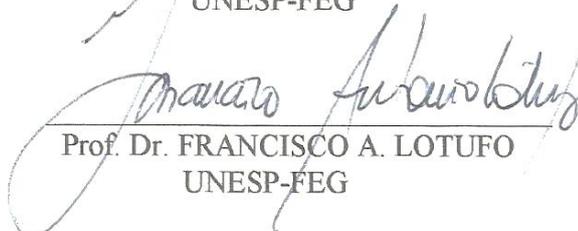
APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

  
Prof. Dr. LEONARDO MESQUITA  
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:

  
Prof. Dr. JORGE MUNIZ JUNIOR  
Orientador/UNESP-FEG

  
Prof. Dr. ANTONIO FARIA NETO  
UNESP-FEG

  
Prof. Dr. FRANCISCO A. LOTUFO  
UNESP-FEG

Novembro de 2013

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho aos meus pais,  
Maria Paula e Edilson, que sempre  
incentivaram seus filhos para que  
estudassem e fossem competitivos na  
vida.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradecer a equipe de desenvolvimento e gerência do setor de Ensaios de Sistemas Hidromecânicos e Comandos de Voo da empresa fabricante de aeronaves EMBRAER, que permitiram e contribuíram para a elaboração e execução desta pesquisa,

ao meu orientador, *Prof. Dr. Jorge Muniz Junior* pela dedicação, paciência, direcionamento e apoio na composição deste trabalho.

aos Departamentos de Produção e Engenharia Elétrica da FEG/UNESP que viabilizaram o desenvolvimento deste trabalho.

OLIVEIRA, S. P. **Abordagem Scrum de gerenciamento ágil para desenvolvimento de novos produtos aplicada a Área de Ensaios de uma fabricante de aeronaves.** 2013. 56 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2013.

## **RESUMO**

Existem muitas abordagens e técnicas de Administração e Gestão de Projetos destinados a proporcionar maior agilidade, eficiência e transparência durante o processo de desenvolvimento de novos produtos. Simultaneamente, busca-se um modelo de gestão mais flexível ao planejamento e mudanças estratégicas durante a campanha de desenvolvimento, tal qual, conscientizar do nível de imprevisibilidade do projeto e tratá-lo com ferramentas de monitoramento e estimativas. Estas características tendem a se acentuar em empresas fabricantes de produtos complexos, como aviões e outras tecnologias aeroespaciais. Sob tais considerações o presente trabalho tem como objetivo descrever um caso em que a Abordagem por Gerenciamento Ágil de Desenvolvimento de Projetos Scrum é utilizado no setor de Ensaios de uma empresa fabricante de aeronaves. Com foco na implementação do Scrum no setor, sua adaptação, evolução e resultados obtidos a pesquisa se propõe analisar as melhorias, apontar entraves encontrados e discutir soluções, contribuindo assim para a base teórica do tema abordado e futuras otimizações aplicáveis ao setor. A pesquisa é classificada como qualitativa, suas informações e dados obtidos provém de uma entrevista com profissionais na área alvo de estudo e observações de processos, da principal fabricante de aeronaves nacional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gerenciamento ágil, Scrum, Desenvolvimento de novos produtos, Visibilidade, Monitoramento, Flexibilidade.

OLIVEIRA, S. P. **Abordagem Scrum de gerenciamento ágil para desenvolvimento de novos produtos aplicada a Área de Ensaios de uma fabricante de aeronaves.** 2013. 56 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2013.

## **ABSTRACT**

*There are many approaches and techniques about Administration and Management of Projects in order to provide greater agility, efficiency and transparency during the development process of new products. Simultaneously, a pursuit for a management approach more flexible in its planning and strategic changes during the development campaign, such as, comprehend the project's unpredictability level and deal it by monitoring and estimates tools. These features tend to accentuate itself in manufacturers of complex products, as aircraft and other aerospace technologies. By these conditions thus research aims to describe a case when the Agile Management Processing of Project Development Scrum was used in the Test area of an aircraft manufacturer. Focused on the Scrum implementation over the area, its adaptation, evolution and achievements the research proposes to analyze the improvements, indicate the obstacles and discuss solutions, contributing then to the theoretical basis of the considered theme and futures updates applicable to the area. The research is classified as qualitative; furthermore the information and data analyzed were obtained by interviews with professionals and observations of the processes from the major aircraft manufacturer.*

**KEYWORDS:** *New products development, Agile management, Scrum, Visibility, Monitoring, Flexibility.*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fases do Desenvolvimento de Produtos.....	13
Figura 2 – Diagrama PDCA.....	17
Figura 3 – Diagrama da Metodologia QGD.....	17
Figura 4 – Elementos de ação no Scrum.....	23
Figura 5 – Fluxograma de atividades no Scrum (Fonte: adaptado de MADHU LAULIN, 2011).....	24
Figura 6 (a) – Modelo de Gráfico Burndown.....	27
Figura 6 (b) – Modelo de Gráfico Burnup.....	27
Figura 7 – Método para construção de modelo de Gestão de Produção (Fonte: adaptado de MUNIZ, <i>et al.</i> – 2009).....	35
Figura 8 (a) – Quantidade de artigos publicados na área de Desenvolvimento de Produtos e Scrum (Fonte: WebScience, 2013).....	36
Figura 8 (b) – Quantidade de artigos citados na área de Desenvolvimento de Produtos e Scrum (Fonte: WebScience, 2013) .....	36
Figura 9 – <i>Task Board</i> da Área de Ensaios.....	46
Figura 10 – Gráfico do Acompanhamento do Scrum na área de Ensaios.....	47

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Categorização dos Artigos Analisados.....	31
Quadro 2 – Perfil dos Entrevistados.....	39

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
1.1 OBJETIVOS E DELIMITAÇÕES.....	10
1.2 JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO.....	10
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	11
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>12</b>
2.1 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS.....	12
<b>2.1.1 Fase de Pré-Desenvolvimento.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.2 Fase de Desenvolvimento.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.3 Fase de Pós-Desenvolvimento.....</b>	<b>18</b>
2.2 SCRUM.....	19
2.3 PANORAMA BIBLIOGRÁFICO DOS TEMAS DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO E SCRUM.....	19
<b>3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....</b>	<b>34</b>
3.1 DESCRIÇÃO DO MÉTODO UTILIZADO.....	34
<b>4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>40</b>
4.1 CASO DE UMA EMPRESA AERONÁUTICA.....	40
4.2 GERENCIAMENTO ÁGIL.....	42
4.3 ENTREVISTAS.....	44
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>50</b>
5.1 VERIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS.....	50
5.2 ANÁLISE GERAL.....	50
5.3 FUTURAS DIREÇÕES DA PESQUISA.....	51
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>52</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O desafio de, simultaneamente, construir uma orientação voltada ao cliente em uma organização, desenvolver um posicionamento competitivo, agregar valor e desenvolver planos detalhados de ação de mercado é massivo e complexo. (WEBSTER, 1994). Presentemente a preocupação no desenvolvimento do produto está inerente a experiência que este tem a oferecer aos seus clientes, maiores lucros são resultados de relações duradoras e o conhecimento detalhado do cliente associado ao atendimento pós-desenvolvimento se transformam em um diferencial.

As organizações são constituídas por uma complexa combinação de recursos: capital humano, capital intelectual, instalações, sistemas informatizados, etc. saber como gerir, compreender como se articula a competência essencial e desenvolver uma estratégia empresarial, são fundamentais para a sobrevivência dos negócios. À frente disto está o gerenciamento, que se destina a integrar os recursos humanos, a qualidade do processo e resultados, custo, tempo, escopo de atividades, aquisições, comunicação e riscos pertinentes. Logo, mapear o processo de desenvolvimento, monitorar o programa, indicar desempenho e rendimento dos personagens e atributos envolvidos fazem parte da estratégia gerencial e devem manter um enfoque sistêmico e integrado, com desígnio de produzir efeitos benéficos e sustentáveis para área referente. No presente trabalho apresenta-se a descrição de um caso de aplicação da abordagem de gerenciamento ágil de projetos Scrum voltado a auxílio e condução de testes de sistemas de uma aeronave.

O princípio básico do gerenciamento ágil é o desenvolvimento cooperativo, baseado em pessoas e suas iterações, ao contrário de grandes esforços de planejamento e processos rígidos. Comumente, o Scrum é referido no ramo de Engenharia de *Software* como um *framework*, já que, não se trata de um processo ou técnica para construir produtos; em vez disso, um guia estrutural, dentro do qual se emprega vários processos ou técnicas, e assim, consiste em papéis, eventos, artefatos e as regras do Scrum que unem os demais e os mantêm integrados; porém existe a liberdade para fazer como melhor funcionar dentro das necessidades e possibilidades do ambiente aplicado. Sob tais conceitos, o tema será aqui tratado como uma abordagem ágil de gerenciamento de projetos, visando assim uma conceituação mais genérica do assunto.

O Scrum é amplamente utilizado em gestão de projetos de *Software*, de forma a encadear este desenvolvimento em uma sequência de atividades, na qual analistas de requisitos, arquitetos, engenheiros, programadores, testadores e documentadores contribuem com seu trabalho no formato de artefatos, que incrementam o projeto em cada iteração. No entanto, as características e práticas do Scrum são fidedignas a adaptação, flexibilidade e prezam por estas funcionalidades, sendo assim utilizáveis em qualquer ramo de atividade. Esta obra explora aspectos teóricos e conceituais referentes ao Scrum e ao desenvolvimento de novos produtos, de modo a melhor levantar e ilustrar o conjunto de métodos incorporados nesta abordagem.

A implantação foi feita na área de Ensaios de Sistemas Hidromecânico e Comandos de Voo da empresa nacional atuante no ramo aeronáutico, EMBRAER. Setor responsável por criar, executar e analisar resultados de roteiros de testes relativos a sistemas pneumáticos, elétricos, de instrumentos, de combustível, de ar condicionado, pressurização, entre outros. A aplicação desta nova abordagem disponha-se trazer maior visibilidade do processo, maior agilidade do cumprimento de metas, melhor organização e coordenação das tarefas a serem executadas. A importância desta análise está no fato de abordar resultados consistentes obtidos através do Scrum para projetos de engenharia e atentar para o caráter adaptativo do mesmo, para diferentes programas de desenvolvimento, diferentes equipes envolvidas e diversas áreas de atuação.

## 1.1 OBJETIVOS E DELIMITAÇÕES

O objetivo geral deste trabalho foi analisar a abordagem de gerenciamento ágil de novos produtos Scrum a partir de diferentes formas de elucidação do tema, guiando sua dinâmica de implementação, debatendo sua acurácia e eficiência juntamente de seus fundamentos teóricos, bem como, a ressalva de resultados e dados obtidos em casos semelhantes. Visou-se descrever um caso de aplicação desta abordagem em uma área de realização de testes de sistemas hidromecânicos e de comandos de voo em uma empresa produtora de aeronaves. Discorrendo sobre sua implementação, amadurecimento, empecilhos encontrados e resultados alcançados. Por meio de um método estruturado de pesquisa, realizou-se a caracterização dos fatores pertinentes, a delimitação do trabalho de campo e a execução do trabalho de campo através de entrevistas.

## 1.2 JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO

Motivado por um cenário do qual a comercialização de novos produtos num mercado competitivo exige agilidade e flexibilidade no seu processo de desenvolvimento, o trabalho busca prover o estudo de administração de projetos com a análise de um caso de indústria do ramo aeroespacial. Setor que se destaca pela participação na produção de bens de alto valor agregado, geração de empregos altamente qualificados, integrando atividades multidisciplinares e gerador de uma tecnologia considerada estratégica pelos países que a detém.

A julgar, o caráter recente da abordagem por gestão ágil Scrum, primeira menção realizada por TAKEUCHI e NONAKA em 1986, poucos artigos e trabalhos se destinam a abordar o tema sobre tudo em casos de Engenharia. Dos quais, com frequência citado na gestão de desenvolvimento de *Softwares*, poucos trabalhos abordam esta ferramenta em outras áreas de atividades. Assim, o corrente trabalho se propõe mostrar o Scrum em uma notável área da Engenharia, destinada a aeronaves e

tecnologia aeroespacial, demonstrando o teor versátil de aplicação desta abordagem no campo gestão de projetos, e resultados substanciais que comprovam a eficácia da abordagem.

Por meio deste, acercar o modelo de implementação simples que vigora no Scrum, suas especificações e artefatos, expondo um caso, que demonstra como tais itens podem ser integrados as necessidades da empresa, do cliente e da equipe recorrendo-se a adaptações pertinentes e permitidas por esta abordagem gerencial.

### 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos. O presente capítulo traz a introdução, objetivo, justificativa e motivação. No capítulo Fundamentação Teórica são definidos conceitos pertinentes ao Desenvolvimento do Produto, Abordagem de Gerenciamento Ágil de Projetos Scrum e Panorama Bibliográfico dos Temas Desenvolvimento de Produto e Scrum, respectivo a fundamentação teórica que auxilia a pesquisa. O capítulo 3 trata do Procedimento Metodológico adotado no corrente trabalho, onde se apresenta a classificação da pesquisa realizada e o seu planejamento, discute-se a estratégia e o trabalho de campo. No capítulo 4 é apresentado o resultado da pesquisa de campo. Apresenta-se ainda, a estrutura funcional do setor de aplicação do Scrum na organização e suas etapas de ação. Finalmente, no capítulo 5 estão as considerações finais sobre o estudo realizado, seguidas das referências bibliográficas.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são discutidos os temas Desenvolvimento de Produtos e a Abordagem de Gerenciamento Ágil de Projetos Scrum, que fundamentam a discussão pertinente a este trabalho.

### 2.1 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Noutros tempos, produzir um produto a baixo custo e comercializa-lo em larga escala poderia ser a premissa para o sucesso, mas estes conceitos não se aplicam ao disputado cenário vivido pelas empresas atuais. Saber criar valor é a chave do negócio. O processo de desenvolvimento de produtos tomou outra proporção, suas atividades se iniciam com a compreensão das necessidades do mercado e terminam com o fim do ciclo de vida do produto. Para ANTONI, et al. (2004) o grande desafio das empresas é de criarem uma cultura organizacional que as orientem para o mercado e permitam um processo de aprendizagem constante, trazendo assim, valor superior para os clientes e vantagens competitivas sustentáveis para as mesmas. A organização que não consegue gerar algum tipo de inovação, pode estar correndo sérios riscos, já que os produtos são vulneráveis às mudanças das necessidades e gostos dos clientes, as novas tecnologias, a menores ciclos de vida do produto e competitividade global (KOTLER, 2004).

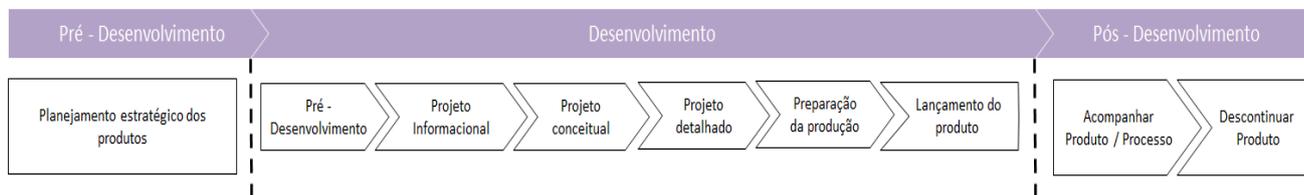
*A priori* é necessário atentar para a noção de conceito do produto. Do ponto de vista do mercado um produto ou serviço corresponde aquilo que o consumidor ou cliente percebe como capaz de satisfazer uma necessidade material ou não, sendo além de bens tangíveis, ele agrega atributos físicos, simbólicos e de serviços concebidos para aumentar a satisfação de seus consumidores. Subsequentemente, a concepção de novo varia com o critério que se utiliza na diferenciação do produto em relação aos seus concorrentes, mesmo sendo ele um produto conceito e inovador. Pois, mesmo que não haja algo técnico ou efetivamente novo, tal produto ou serviço pode ser percebido como tal pelo consumidor ou usuário, nos permitindo reconhecer um caráter subjetivo e relativo que há na inovação.

Segundo KOTLER (2000) há oito etapas envolvidas no processo de desenvolvimento de novos produtos: geração de ideias, desenvolvimento e teste de conceito, desenvolvimento da estratégia de marketing, análise do negócio, desenvolvimento do produto, teste de mercado e comercialização. O objetivo de cada etapa é determinar se a ideia deve ser abandonada ou se deve prosseguir para a etapa seguinte.

Sob um ângulo mais amplo o processo de desenvolvimento de produtos é comumente dividido em três grandes fases, sendo elas: pré-desenvolvimento,

desenvolvimento e pós-desenvolvimento. Seguindo ainda de suas subcategorias em cada uma das três fases.

Figura 1 – Fases do Desenvolvimento de Produtos



### 2.1.1 Fase de Pré-Desenvolvimento

Configura a Fase de Concepção. Inicia-se com uma fase exploratória, etapa que visa coletar o maior número de ideias possíveis para a compreensão do produto e afirmação do mesmo na categoria de produto que a empresa pretende trabalhar.

Fontes de ideias podem surgir pelo contato com o cliente e usuários de produtos semelhantes; coleta no mercado de produtos com os quais se espera concorrer; pesquisas qualitativas com o público alvo da categoria em questão; pesquisar em feiras e outros canais de distribuição o que existe em comercialização; *brainstorms* com executivos da empresa que exerçam atividades em diferentes áreas funcionais. Na Gillete, por exemplo, em média, de cada 45 novas ideias para produtos, cuidadosamente desenvolvidas, três passam para o estágio de desenvolvimento e somente uma alcança o mercado consumidor. (KOTLER; ARMSTRONG, 2004).

Trata-se assim de observar e até viver (ou simular) o ambiente do seu cliente para captar seus reais interesses e necessidades. Segundo MOREIRA (2005) as empresas com perfil competitivo adotam uma postura de aprendizagem intensiva, enquanto buscam a identificação de estratégia que maximizem a probabilidade de sobreviver e prosperar, procurando focar suas atividades naquelas que sejam realmente agregadoras de valor, ou seja, nas atividades mais intensivas em conhecimento.

Em seguida, a realização de uma fase para Análise Preliminar. Uma vez escolhidas as ideias e preenchido os requisitos de mercado pode-se preceder uma avaliação para mensurar a viabilidade econômico-financeira, técnica-operacional e jurídica de cada uma delas, não obstante, deve-se perfazer a viabilidade de mercado.

Fatores relevantes para ponderação devem ser:

- Performance: Vendas, rotação, lucros, utilização de capital, overheads (despesas de operações em negócios).

- Estabilidade: Potencial e durabilidade de mercado, possibilidade de captura deste mercado, estabilidade em depressão econômica, dificuldade de copiar, posição favorável de suprimentos, volume de compras.
- Crescimento: Exclusividade, mercado em expansão, possibilidade de exportação, grau de aperfeiçoamento técnico, vendas auxiliares.
- Assimilação: Tem relação com a política de produto, tempo para ser estabelecido, afiliação com a empresa, adaptação e desenvolvimento, tecnologia a ser usada, provisão de assistência, contabilidade de custos, margem operacional, disponibilidade interna de material, tipos de componentes, manuseio de estoques, produtos complementares, fatores de transporte, disponibilidade de know-how.
- Comercialização: Características das vendas, relação com mercados existentes, reputação em compras semelhantes, proximidade do mercado, canais de vendas, organização de vendas, disponibilidade de serviço técnico, cronograma de entregas, promoção, relação com produtos de clientes, concorrência antecipada, livre de flutuações, mercado potencial.
- Desenvolvimento: Relação com o programa geral, custos de desenvolvimento, utilização de conhecimento existente, facilidade de teste, disponibilidade de pessoal, necessidade de reformulações, variações nas formulações.
- Produção: Custo de capital, utilização de fábrica ociosa, uso equilibrado na fábrica padrão, uso de materiais familiares, uso de técnicas familiares, disponibilidade de mão de obra adequada, realocação da fábrica, quantidade produzida por turma, livre de perigos, uso das sobras e perdas.
- Legais e Outros: Proteção e durabilidade de patente, facilidade de exportação, licença de produção, similaridade de linguagem e de aspectos legais.

Segue-se para a Fase de Análise do Negócio, aonde será feita uma projeção para o volume de vendas, possíveis lucros e se calcula a taxa de retorno de modo a compatibilizar os alvos da empresa. A encargo da área de Pesquisa de Mercado, deve-se caracterizar o público alvo, a partir de faixa etária, classe de renda, sexo e área geográfica. Possíveis projeções do comportamento desse segmento são feitas para certo período de tempo, intervalo este relevante para assimilação e ciclo de vida do produto. Bem como estimativas das unidades de produto que serão consumidos, referentes ao mesmo período.

Determina-se o mercado potencial, aquele de atuação com itens similares ou comparáveis anteriores e resultados expressivos; e o mercado total, através de dados de vendas dos concorrentes. Por estes dados pode-se calcular a penetração de mercado por meio de uma razão. Com base na acessibilidade, assimilação e participação no mercado pode-se elaborar uma previsão de vendas da empresa para o novo produto dentro do período já estipulado.

Estes cálculos e previsões serviram para tomada de planejamento e alinhamento de metas, não constituem conceitos absolutos. Devem ser incrementados e revisados, salvo, por exemplo, taxa de penetração no mercado potencial de futuras entradas de concorrentes.

Tendo obtido tais resultados uma ficha técnica de especificações prévias do projeto é elaborada pelo Setor de Pesquisa e Desenvolvimento. Indica-se a necessidade de máquinas e equipamentos específicos para produção e operação do projeto, bem como fornecedores e parcerias potenciais para cada uma das matérias-primas e serviços adquiridos. Assim, se calcula prováveis custos de produção tendo por base o volume de comercialização. Possibilitando a preparação de simulações de preços e verbas do Marketing Operacional para se esboçar a viabilidade financeira do projeto, retorno sobre o investimento e tempo em que se recuperará este investimento.

Tendo sido averiguado o comportamento lucrativo do projeto é necessário foco nas principais conclusões para se iniciar o investimento de forma concreta.

### **2.1.2 Fase de Desenvolvimento**

Fase na qual a ideia de produto se concretiza em produto possível, com devidos atributos incorporados e aberto a usabilidade do usuário. A Gerência de Novos Produtos irá elaborar um sumário com especificações e requisitos do produto, dentre elas: características do produto e seus benefícios ao cliente; referências de mercado, estimativa de mercado potencial, mercado total, taxa de penetração e taxa de participação de mercado; descrição do perfil do público alvo; resultados financeiros com especificação de investimentos em ativos fixos, em Marketing Operacional e em Pessoal; descrição de produtos similares e concorrentes existentes no mercado.

Tendo aprovada a recomendação será incorporado ao time de projeto a agência ou setor comunicacional que cuidará de toda imagem do produto desde o produto final até a comunicação via mídia. Na sequência tem-se o Teste de Conceito, que compõem uma pesquisa quali-quantitativa junto ao público alvo no intuito de avaliar a aceitação do produto caso venha ele se tornar realidade. Levanta-se ainda hábitos e atitudes quanto à finalidade de uso do novo produto, opiniões sobre o conceito, vantagens e desvantagens e escala de intenção de compra.

Em posterior, o Projeto Conceitual. Será realizado o modelo conceitual do produto através da integração dos princípios de solução, a arquitetura e estilo do produto (*layout*), processo de fabricação e montagem e lista inicial dos sistemas, subsistemas e componentes. Esta subfase do Desenvolvimento de Produto é constituída de tais atividades essenciais: Atualizar o plano do projeto conceitual; modelar funcionalmente o produto; desenvolver princípios de solução para o produto; definir arquitetura do produto; analisar sistemas, subsistemas e componentes; definir ergonomia e estética; definir fornecedores e parcerias de co-desenvolvimento e selecionar a concepção do produto.

Inicia-se o Projeto Detalhado, realizando-se configurações finais do produto, desenhos finais com tolerâncias, planos de processo de fabricação, projeto de

embalagem, material de suporte do produto, protótipo funcional, projeto dos recursos e o plano de fim de vida. Atividades primordiais são: Atualizar o plano de projeto detalhado; criar e detalhar os sistemas, subsistemas e componentes, respaldados de documentação e configuração; desenvolver fornecedores; planejar o processo de fabricação e montagem. A inspeção e testes são então conferidos, avaliam-se os sistemas, subsistemas e componentes bem como documentação do produto e processo. Cria-se material de suporte do produto, manual de operação, de descontinuidade do produto e manual de treinamento; projeto de embalagem, caso necessário em sua comercialização. Logo, avaliar a distribuição do produto (seu transporte e entrega), definições de normas e sinalizações das embalagens, identificação e adequação dos elementos críticos, e planejamento do processo de embalagem. Planejamento do fim de vida do produto, teste do produto final e homologação.

A que se referem aos sistemas, subsistemas e componentes, estes elementos serão alvo de criação, reutilização, procura, codificação, cálculos, arquiteturas, especificação de tolerâncias pretendendo-se integra-los. Informações de custos, tempo, capacidade e competências para o desenvolvimento e/ou fornecimento destes integráveis serão fundamentais nesta subfase, ao qual, será designado entre comprar ou fazer, necessitando, portanto, de orçamentos dos fornecedores. Em situação de compra, imprescindível é a seleção de fornecedores, através do envio das especificações e análise das amostras recebidas. Tendo sido aprovado o custo e a amostra o fornecedor será homologado para o processo. Concomitantemente deve-se enviar documentação do produto a parceiros.

Passa-se assim ao planejamento do processo de montagem e fabricação, com a mobilização das Áreas relacionadas da organização, especificação de máquinas, equipamentos, pessoal, habilidades, inspeção, métodos, ferramental, dentre outros. Este Projeto Detalhado viabiliza a feitura de simulações do processo de fabricação, a fim de identificar possíveis problemas ainda na fase de planejamento. Outrossim, ao fim desta subfase mira-se no fim de vida do produto, segundo elaboração do plano de retirada do mercado, plano de descontinuidade da produção, plano de descarte e de reciclagem.

Finda-se esta etapa com teste e homologação do produto. Destina-se a verificação de documentos, funcionalidade do produto, atendimento aos requisitos, atendimentos às normas, obtendo-se desta forma o certificado de homologação.

Dá-se início a Preparação da Produção do Produto, onde será realizada a liberação da produção, documentos de homologação, especificação do processo de produção, especificação do processo de manutenção e a capacitação do pessoal. Neste, é essencial a obtenção dos recursos de fabricação, seja por compra seja por desenvolvimento dos mesmos e planejamento da produção piloto. Verificação da disponibilidade dos equipamentos em uso e a operacionalidade dos recursos novos, para que possa-se homologar o processo de fabricação e montagem, de modo a preparar todos os recursos para lote piloto; corresponde ao planejamento da produção piloto.

Na sequência, a fase de Certificação do Produto. Na qual são avaliadas exigências de regulamentação, possível aprovação do cliente bem como avaliação dos serviços associados ao produto. Tendo o produto sido certificado inicia-se o desenvolvimento do processo de produção, com o planejamento e controle da produção, processo de logística e relação de entrega dos produtos aos clientes. Para que todo o processo esteja de acordo, deve-se realizar a capacitação do pessoal, mapeando-se as competências necessárias, definir cursos de treinamento, contratar instrutores, desenvolver cursos e instrutores, treinar, avaliar e certificar pessoal, além de cursos contínuos.

Processos de Apoio podem assistir durante todo decurso. Este conta com dois processos de apoio: O Gerenciamento de mudanças de engenharia e a Melhoria do processo de desenvolvimento de produtos.

O Gerenciamento de mudanças de engenharia é realizado pela observação encadeada da seguinte forma: entender a motivação das melhorias, analisar a situação, definir ações e implanta-las, projeção de melhoria de processo, partilhados em planejar requisitos, desenhar, executar e liberar. Assemelha-se ao conhecido ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*). O PDCA é um método de gerenciamento de processos ou de sistemas. É o caminho para se atingirem as metas atribuídas aos produtos dos sistemas empresarias. (CAMPOS, 1996). Representa uma ferramenta que orienta a sequência de atividades para se gerenciar uma tarefa, processo, empresa, etc (MOURA, 1997), através das proposições: Planejar, Fazer, Checar e Agir, ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Diagrama PDCA

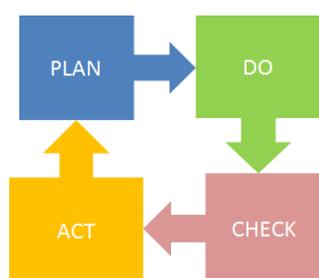
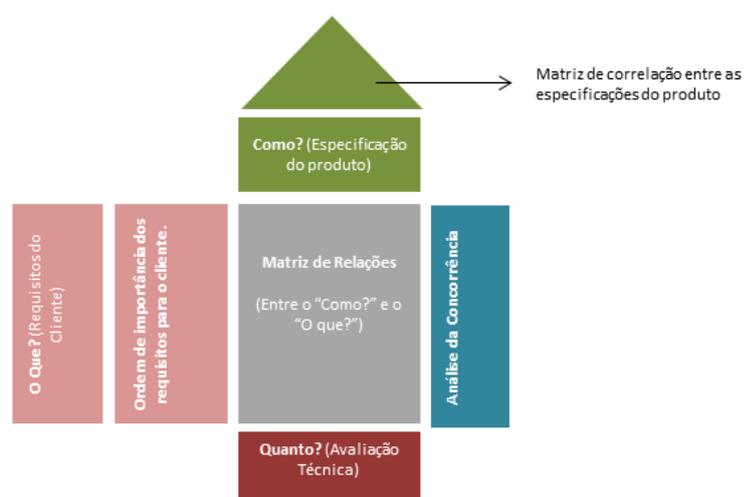


Figura 3 – Diagrama da Metodologia QFD



Quanto a Melhoria do processo de desenvolvimento de produtos, muitos mecanismos e instrumentos podem ser utilizados, dentre eles está a *Quality Function Deployment* - QFD. É uma ferramenta da qualidade criada por Yoji Akao (1966) com

objetivo de permitir que a equipe de desenvolvimento do produto incorpore as reais necessidades do cliente em seus projetos de melhoria. Esta ferramenta consiste, portanto, em transformar dados obtidos prioritariamente com os clientes e, submetendo tais informações a uma série de processamentos sucessivos, chega-se ao refinamento, tal que os atributos estabelecidos pelo cliente se manifestam no produto final.

Contribuindo para o desenvolvimento do produto, é possível apontar como objetivos do QFD, e portanto consequências: A redução do tempo de desenvolvimento de produtos, redução do número de alterações nos projetos, redução de problemas no início da produção, redução de custos e aumento da satisfação do cliente. O QFD utiliza alguns princípios da Engenharia Simultânea em que as equipes multifuncionais são envolvidas em todas as fases de desenvolvimento do produto. Cada uma das quatro fases de processo utiliza uma matriz QFD para traduzir as necessidades dos clientes a partir de estágios iniciais de planejamento através do controle de produção (BECKER ASSOCIATES INC, 2000). Tais matrizes seguem o seguinte arranjo demonstrado na Figura 3.

Retomando a decorrida fase, segue-se para o Lançamento do Produto. Esta subfase é definida como a apresentação do produto ao mercado. Sob o comando da Gerência de novos produtos, algumas outras especificações são necessárias, tais como processos de vendas, de distribuição, de assistência técnica e de atendimento ao cliente.

Atualiza-se o plano do ciclo de vida. Mobiliza-se a Área de Vendas, partindo-se para o desenho o processo de vendas, aquisição de recursos necessários, preparação da documentação comercial, definição da logística do processo de distribuição, desenvolvimento de sistemas de apoio a vendas, contratação e alocação de pessoal e treinamento da força de vendas e apoio a vendas. Para o sucesso do lançamento, uma boa campanha de marketing deve ser realizada. Além de propagandas, um evento de lançamento deve ser confeccionado. Segundo Violin (2003) alguns aspectos do mercado e outros fatores podem explicar a ocorrência de sucesso ou não no lançamento de novos produtos entre eles: Mercado favorável; sensibilidade do mercado a propaganda e a inovações dos produtos; experiências anteriores bem ou mal sucedidas da empresa no lançamento de novos produtos; tradição e força da marca da empresa no mercado; percepção da qualidade do produto entre outros.

Após lançamento do produto, o departamento de Marketing verificará os resultados, mensurando a aceitação inicial e satisfação do cliente.

### **2.1.3 Fase de Pós-Desenvolvimento**

Seguido do Desenvolvimento e Lançamento do produto a organização deve atentar e coordenar atividades de pós-desenvolvimentos, que são o acompanhamento do

produto e processo e descontinuidade do produto do mercado. O Acompanhamento do produto consiste de três fases:

- Avaliar a satisfação do cliente: Através de um planejamento e análise dos dados de níveis de satisfação do cliente, na condição de entender o impacto do produto sobre o cliente.
- Monitoramento de desempenho do produto: Constam com a verificação do desempenho técnico do produto no mercado, serviços associados e na produção. Em adição, supervisiona-se o processo de produção as vendas, o custo de produção, bem como a avaliação econômica do produto.
- Realização de auditoria pós-projeto: Consiste da verificação de lições aprendidas no processo, que podem proporcionar auxílio no desenvolvimento de novos produtos no futuro.

Quanto a Descontinuidade do produto no mercado, ou fim do ciclo de vida do produto, este carece de verificação da viabilidade de descontinuação do artefato no mercado. Analisar e aprovar descontinuidade do produto: Baseia-se nas oportunidades da situação, deve-se considerar e ponderar se as metas do produto foram atingidas, condições estipuladas no plano de fim de vida do produto, relatório de auditoria pós-projeto, demanda pelo produto, dentre outros. Destarte, a retirada do artefato do mercado deve ser feita de forma bem projetada e estruturada para não causar desorientação do cliente.

## 2.2 SCRUM

Com o advento da mundialização, em consequência, mercados cada vez mais competitivos e segmentados, as empresas buscam rotas de planejamento e estratégia que as diferenciem das demais. Conceitos postos com afincos durante o Pré-Desenvolvimento e o Desenvolvimento do produto. Estas rotas visam nortear os caminhos, os cursos e programas de ação que devem ser seguidos para alcançar os objetivos estabelecidos pela empresa. No âmbito estratégico empresarial pode ser visto como a ideia unificadora que liga as áreas funcionais de uma empresa e relaciona suas atividades com o ambiente externo.

O desenvolvimento de produtos se tornou, junto com a possibilidade de integração desse processo por meio da tecnologia da informação, o foco da competição nos negócios. A busca incessante pela redução de custos, bem como a redução da margem de lucro a fim de se obter impacto no financeiro, não é mais componente de diferenciação, visto que, não são vantagens sustentáveis ao longo do tempo. A ordem passou a ser um processo de desenvolvimento dos novos produtos de maneira mais rápida, eficiente e flexível.

Assim, surge a necessidade de desenvolver habilidade de resposta a mudança, incertezas e imprevisibilidades do ambiente empresarial e comercial, não importando sua origem – clientes, concorrentes, novas tecnologias, fornecedores ou regulamentação governamental (ENGEL, 2000).

A gestão de desenvolvimento de projetos ou novos produtos deve abordar uma visão global e genérica do processo. Necessário entendimento do processo fabril, prover entendimento técnico e de negócio. E se caracteriza por gerir recursos e pessoas dentro do ciclo de vida do produto. Segundo FAYOL (1981) administrar é prever, organizar, comandar, coordenar e controlar. Prever é perscrutar o futuro e traçar um programa de ação. Organizar é constituir o duplo organismo, material e social, da empresa. Comandar é dirigir o pessoal. Coordenar é ligar, unir e harmonizar todos os atos e todos os reforços. Controlar é velar para que tudo corra de acordo com as regras estabelecidas e as ordens dadas.

Métodos e concepções são geralmente empregados para gerir o desenvolvimento dos processos que levam a um produto final. O principal conceito para estes tipos de abordagem é a organização onde há dificuldade de planejamento à frente. Também caracterizadas como Métodos Ágeis de Gestão de Projetos, pretendem proporcionar uma visão sistemática de todo processo, desde seu planejamento e execução à sua conclusão, envolvendo deste modo todas as partes atuantes. Outro aspecto da abordagem ágil é a mudança na estrutura hierárquica das corporações, antes fundamentadas no comando e controle, para um modelo de auto-organização da equipe, aonde todos são responsáveis pela qualidade.

O primeiro passo para o gerenciamento ágil é a integração, que é a mudança de como se documenta o projeto, planejado a partir de diagramas. Dessa forma, a execução não deve fugir muito do que foi planejado. Em seguida, o gerenciamento do escopo, que diferentemente da gestão tradicional, deve ter em mente que o escopo pode mudar em algum momento, seja por opção do cliente, seja por aplicabilidade de solução para algum problema. É necessária essa abertura, flexibilidade no projeto de desenvolvimento.

Controle do tempo, na gestão ágil trabalha-se com tempos fixos definidos para cada período, no entanto essa delimitação serve mais como orientação, já que não é possível prever qual será o tempo ideal para executar uma etapa no processo futuro.

Monitoramento da qualidade, todos arcam com suas responsabilidades, respondendo pela qualidade do produto. Outro item é a gestão de RH, já que todos são responsáveis pela vitória e pelo fracasso. Motivar e energizar a equipe gera reflexos diretamente nos resultados. E o gerenciamento de risco, no tratamento ágil tudo é orientado para se minimizar ao máximo tais ameaças. Reuniões periódicas e foco no planejamento são indispensáveis para a evolução do projeto.

Aqui aportamos no Scrum. Que é uma abordagem holística e integrada para o gerenciamento de projetos. Termo originário do Rugby, já que nesse esporte pode-se

conduzir a bola no alcance interior do time, enquanto este se move como uma unidade por entre o campo. Esta abordagem gerencial foi inicialmente proposto por HIROTAKA TAKEUCHI e IKUJIRO NONAKA (1986), como um estilo de gerenciamento de projetos em empresas de fabricação de automóveis e produtos de consumo; mais tarde formalizado e desenvolvido por Ken Schwaber e Jeff Sutherland em 1995.

Em sua natureza original, esta abordagem é de relevante empregabilidade em ambientes aonde o gerenciamento de processo para o desenvolvimento de novos produtos necessita de:

- *Construção dentro de um ambiente instável:* Manter uma equipe apta a enfrentar situações variáveis ou mesmo desfavoráveis, tomando decisões embasadas e condizentes com a realidade da situação. Muitas vezes o cenário desfavorável e desafiador é obra da própria organização a fim fomentar o planejamento, criatividade e iniciativa da própria equipe.
- *Auto organização dos times de projeto:* É a capacidade de ter iniciativa de auto estruturação até mesmo na ocorrência de “zero informação”, aonde o conhecimento prévio não é aplicável. O time deve se arrumar como uma companhia própria, provendo iniciativas, riscos e desenvolvendo sua própria agenda. Sua própria dinâmica e ritmo.
- *Justaposição de fases de desenvolvimento:* Logo que se inicia com “zero informação” o conhecimento técnico e de mercado começa a ser disseminado, em certo ponto o indivíduo e o todo se tornam inseparáveis, o ritmo do indivíduo e o ritmo do grupo se justapõem, se coincidem, criando assim um novo pulso. Isso é como um *brainstorm* sobre um conceito a ser criado, a mente das pessoas segue por diferentes direções e lista diferentes alternativas. Mas se considerarmos agora reduzir custos e aumentar confiabilidade os pensamentos tendem a se encontrar em diversos pontos. Conflitos tendem a ocorrer agora, quando uns tendem a diferenciar e outros tendem a integrar.
- *Aprendizado variado:* Como muitos membros do projeto ficam em estreito contato com as fontes de informação, eles podem responder rapidamente a mudanças das condições de mercado. Eles se empenham em um contínuo processo de tentativa e erro no intuito de minimizar as alternativas que eles devem considerar. Assim eles podem adquirir conhecimento, e diversas habilidades que ajudam a equipe a criar um time versátil e capaz de resolver ordens rápidas de problemas. Esse aprendizado pode ser absorvido através de múltiplos níveis (indivíduo, grupo e corporativo) ou através de múltiplas funções. Aprendizado por múltiplos níveis é explorado por organizações de várias formas. Entre elas, proporcionando ambientes, durante certo período de tempo, de descontração, de contato com outras tecnologias, tais como *games* e *gadgets*; e outras fontes de conhecimentos a fim de estimular o pensamento criativo. Múltiplas funções propõem tornar o indivíduo versátil, acumulando experiência em diversas áreas além daquela de atuação. Isso pode ocorrer com investimento específico da companhia neste tipo de qualificação ou mesmo disponibilizando treinamento para a equipe em outras áreas relacionadas.
- *Controle Sútil:* Embora o time do projeto tenha um caráter próprio, ele requer controle. Esse gerenciamento estabelece suficientes ferramentas de inspeção para prevenir instabilidade, ambiguidade e que a tensão não transforme em caos. Desta forma, a intenção é não ter um controle rígido que prejudica e limita a criatividade e a espontaneidade. O controle sutil para processo de desenvolvimento de novo produto deve envolver:
  - Seleção correta do pessoal como time de projeto, avaliação até mesmo da personalidade deve ser considerada. Em seguida monitoramento de mudanças na dinâmica do grupo e adicionando ou retirando membros se necessário.

- Criação de um ambiente aberto. Aberto a novos estímulos de maneira organizada e estimulante.
  - Encorajamento dos engenheiros a escutarem o que os clientes e negociantes tem a dizer. Uma forma de motiva-los e impulsiona-los a pensar sobre tais requisitos.
  - Estabelecer um sistema de avaliação e recompensa baseada no desempenho do grupo.
  - Gerenciamento dos diferentes ritmos de trabalho por todo desenvolvimento do processo.
  - Tolerância e antecipação de problemas, engenheiros da Honda costumavam dizer “A cada 1% de taxa de sucesso está apoiado em erros cometidos 99% do tempo”.
  - Estimulando fornecedores a se tornar auto organizáveis. Envolvendo-os mais cedo durante o projeto é um passo na direção certa (Takeuchi e Nonaka, 1986).
- *Transferência de Conhecimento*: Isto se inicia geralmente dentro do time, com uma parte do grupo transmitindo conhecimento para outra parte. Essa dinâmica deve ser conhecida e explorada. O mesmo deve ser feito regularmente por projetos subsequentes, de um para outro, e até mesmo transmitindo conhecimento e lições aprendidas a outras divisões da organização. Conhecimento também pode ser transmitido e aproveitado de outra organização, convertendo atividades de projeto em práticas.

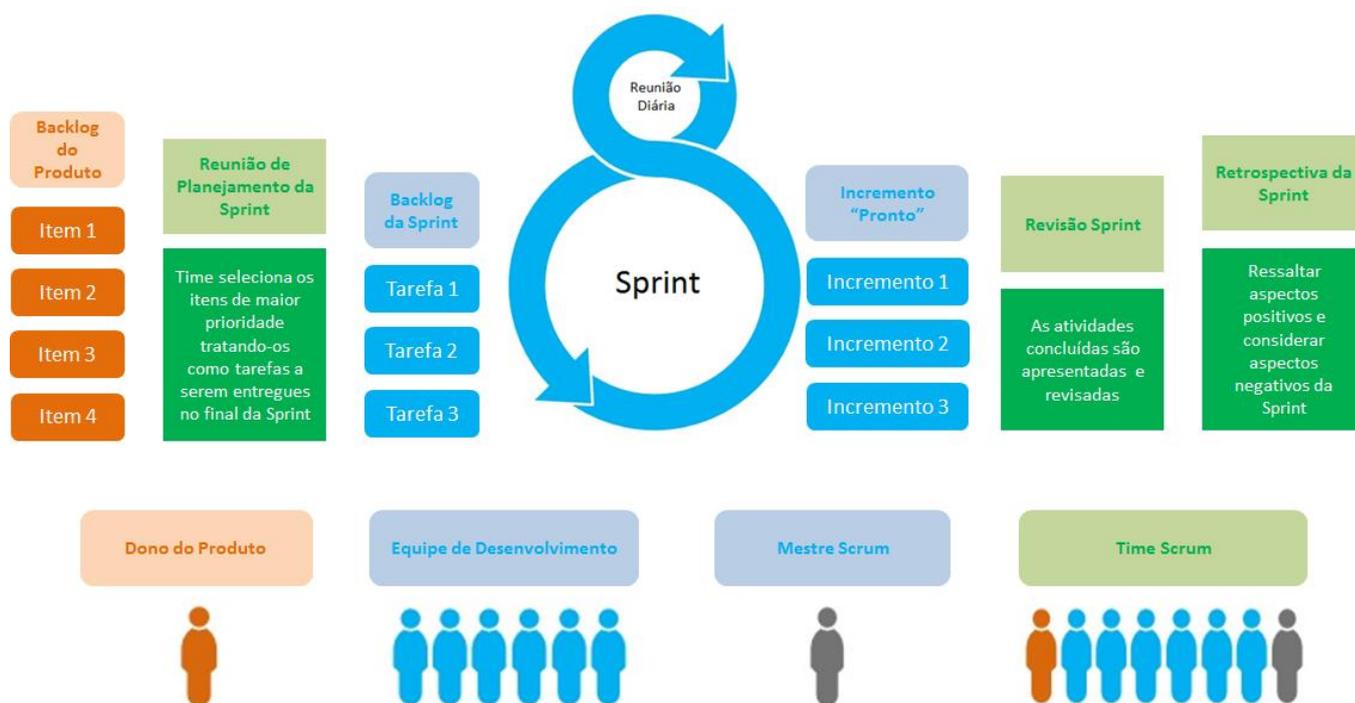
O Scrum deixa claro a eficácia relativa das práticas de gerenciamento e desenvolvimento de produtos, de modo que se possa melhorá-las. Este método é fundamentado nas teorias empíricas de controle de processo, já que o empirismo afirma que o conhecimento vem da experiência e de tomada de decisões baseadas no que é conhecido. Já o seu caráter iterativo e incremental visa aperfeiçoar a previsibilidade e o controle de riscos e maximizam as oportunidades de realimentação.

Sua estrutura consiste de Equipes do Scrum associados a seus papéis, eventos, artefatos e regras. Um Time Scrum, tem como personagens basilares o Dono do Produto (*Product Owner*), a Equipe de Desenvolvimento e o Mestre Scrum (*Scrum Master*). Pode existir mais de um Time, e estes devem ser auto-organizáveis e multifuncionais de forma a aperfeiçoar a flexibilidade, criatividade e produtividade. O processo para preparação e implantação do Scrum devem acompanhar as seguintes etapas:

1. Composição do time do projeto e delimitação de seus personagens. Entre eles o Dono do Produto, Mestre Scrum, Arquitetos, Desenvolvedores e Profissionais da Usabilidade. Consta ainda, sua dinâmica com o Suporte, Gerência, Marketing, Vendas e Clientes.
2. Explicação dos conceitos do Scrum e sua abordagem, proporcionando material, suporte e treinamento a seus integrantes. Na empresa *3M Company*, em seu setor de desenvolvimento de *Softwares*, a fim de tornar a *staff* mais embasada e eficiente no Scrum e o processamento ágil, permitiu à equipe participação na *Agile 2006 Conference* e suas sessões de treinamento.
3. Identificação das atividades e preenchimento do *Backlog* do Produto (*Product Backlog*).
4. Preparação das Reuniões de Planejamento de *Sprints* (*Sprint Planning Meeting*) e suas Prioridades (*Story Points*).
5. Preparação do Quadro de Tarefas (*Task Board*) e disponibilização para o time.

6. Definição da duração das *Sprints*, comumente definidas para um período médio de 15 a 30 dias, mas apenas para efeito de orientação e base empírica.

Figura 4 – Elementos de Ação no Scrum



A Figura 4 ilustra os elementos de ação do Scrum. Uma abordagem concisa e introdutória envolvendo os papéis, algumas funcionalidades, atribuições, artefatos e eventos do ciclo de processamento. Os personagens *Dono do Produto*, *Mestre Scrum*, *Equipe de Desenvolvimento* se relacionam com os eventos e atributos a partir das cores especificadas: marrom, azul e verde.

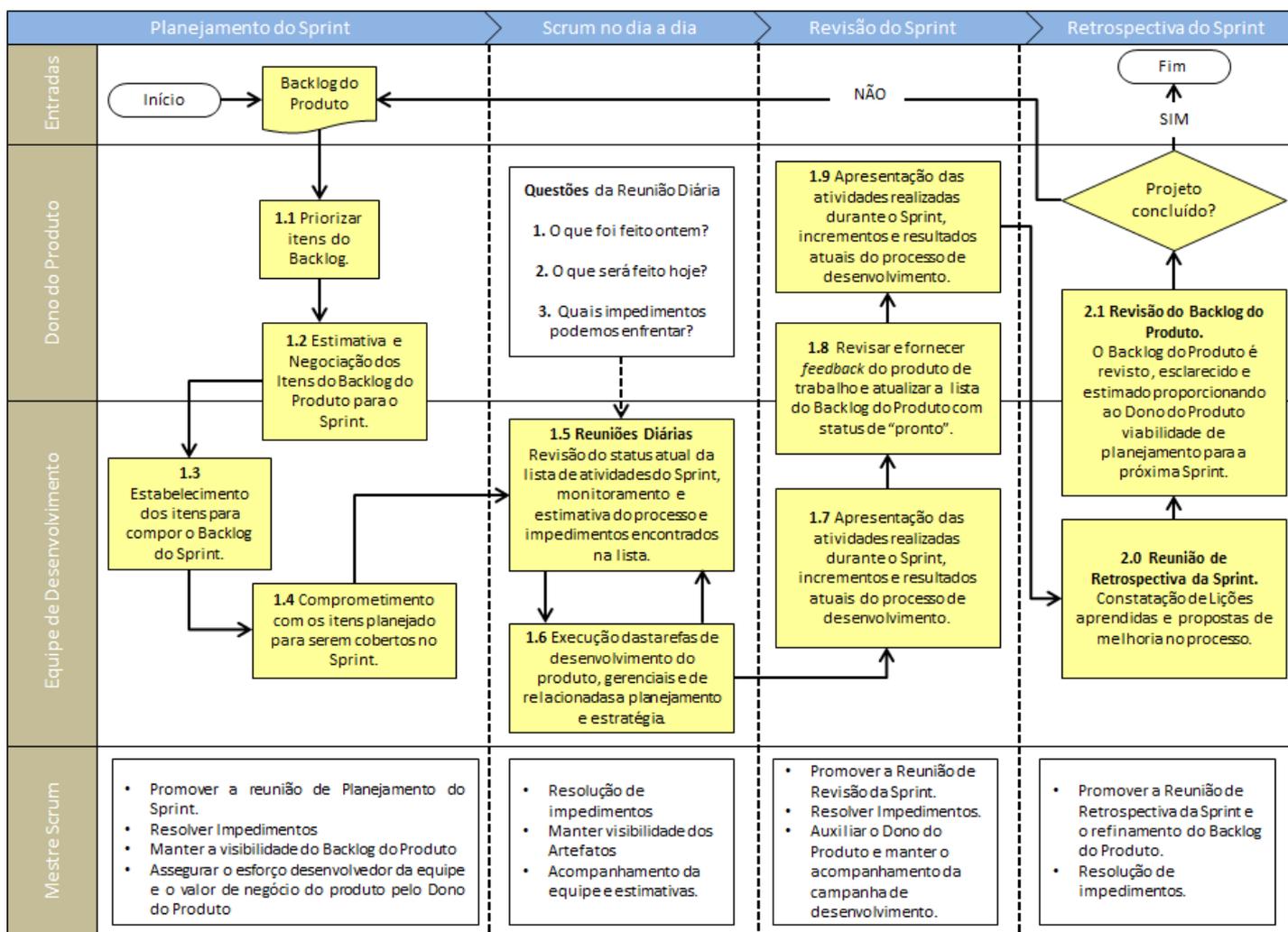
Inicia-se com a criação do *Backlog* do Produto, uma lista inicial de necessidades que precisam ser produzidas para que a visão do projeto seja bem sucedida. Fica em cargo do *Dono do Produto* definir esta visão, com base em informações colhidas com usuários, clientes, time, gerentes e *stakeholders*. Em seguida, o *Time Scrum* realiza a *Reunião de Planejamento da Sprint*, que seleciona itens do *Backlog* que o *Time Scrum* irá se comprometer nesse *Sprint*; são definidas como tarefas, e devem ser priorizadas e estimadas. Estas tarefas irão gerar o *Backlog da Sprint*, lista de funcionalidades que devem ser desenvolvidas nesse *Sprint*.

O *Sprint* usualmente tem duração de 1 mês ou menos. O time começa a trabalhar e a cada 24 horas uma *Reunião Diária* é realizada. Durante todo o andamento o *Mestre Scrum* deve assegurar embasamento e engajamento da teoria do Scrum para com o time. Monitoramento e estimativas são realizados durante todo processo, a fim de se acompanhar o progresso e a velocidade da equipe de desenvolvimento. No término de

cada *Sprint* um trabalho, ou incremento, é definido “Pronto” e ao final do *Sprint* realiza-se uma Revisão do *Sprint*, geralmente em num formato de reunião, tal como, a seguinte, Retrospectiva do *Sprint*.

Para melhor elucidar o processamento com Scrum fez-se uso de uma matriz de 4 linhas e 4 colunas, como verifica-se na Figura 5. Suas colunas dispostas são: Planejamento do *Sprint*, Scrum no dia a dia, Revisão do *Sprint* e Retrospectiva do *Sprint*. Em quanto as linhas recebem os seguintes títulos: Entradas, Dono do Produto, Equipe de Desenvolvimento e Mestre Scrum. As células pertencentes a matriz se relacionam com as colunas e linhas por meio de um fluxograma: uma representação esquemática, uma sequência operacional do desenvolvimento do processo. Assim, pode-se caracterizar as Etapas de ação no ambiente Scrum.

Figura 5 – Fluxograma de atividades no Scrum (Fonte: adaptado de LAULIN, Madhu, 2011)



O Dono do Produto é o responsável por maximizar o valor do produto e do trabalho da Equipe de Desenvolvimento. É o interessado em ver os resultados do projeto. Representa assim a visão do cliente, empresários e outras pessoas relacionadas.

O setor de Vendas, Time de Marketing, Suporte ou mesmo Gerência da Área trabalhando com Scrum realiza um contato com o cliente, seja ele externo a empresa (consumidor) ou interno (setor subsequente da organização na cadeia de produção), desta forma é realizado um plano de projeto para o desenvolvimento de um novo produto ou modificação de determinado produto para atuação em um segmento particular do mercado. O Dono do Produto é incumbido então de conduzir estas investigações detalhadas sobre o desenvolvimento do conceito do produto, apresentação atual e perspectiva do cliente, e assim comunicar a equipe de desenvolvedores, arquitetos, testadores, profissionais da usabilidade e o mestre scrum destes resultados.

Ele é o responsável por gerenciar o *Backlog* do Produto, mantendo a organização dos itens que compõem o desenvolvimento do projeto, assim como visibilidade, transparência e prioridades de modo a alcançar metas e missões (1.1). Entretanto, como ressaltado por SINGH (2008) em sua proposta de U-Scrum (Scrum com maior asserção a usabilidade), o Dono do Produto pode muitas vezes se encontrar sobrecarregado com interesses e preocupações do marketing e vendas não depositando adequada atenção a questões do usuário alvo. Desta forma, ela sugere dois Donos do Produto, um arcando com as obrigações de gerenciamento do *Backlog* do Produto e experiência do usuário (Dono do Produto em Usabilidade), em quanto o outro, conduziria investigações detalhadas do desenvolvimento de produto e conceituação da perspectiva do cliente. Posto que, eles proporiam condutas e diretrizes do projeto sem nenhuma subordinação sob ambas as partes. Trabalho aplicado na área de *Software* como Serviços (*SaaS*), representou boa alternativa para produtos complexos e de amplas campanhas processuais e/ou maior magnitude corporativa.

Da Equipe de Desenvolvimento, são profissionais que realizam o trabalho de entregar uma versão usável e que potencialmente incrementa o produto ao final de cada *Sprint*, o chamado produto “pronto” (1.4). Criam incrementos a partir do *Backlog* do Produto. O incremento é a soma de todos os itens do *Backlog* do Produto completados durante a *Sprint* e tudo das *Sprint* anteriores. Assim, cada incremento é adicionado a todos os incrementos anteriores e completamente testado, garantindo o que todos os incrementos funcionem juntos.

A Equipe deve possuir caráter auto organizável e auto conduzida, fatores previamente considerados quando em sua formação. De modo a disseminar o conhecimento na equipe lhe deve ser concedida acessibilidade a um repositório documental. Manter documentos primários em sites de compartilhamento ou *intranets* permite que outros possam encontrar exemplos e modelos de processos antigos e atuais, correntes a outros segmentos da equipe. Por exemplo, listas de histórias de usuários, *Backlogs*, estimativas, retrospectivas de itens, conceito de prioridade, definições de “pronto”, etc. Todos estes quesitos auxiliam no aprendizado conjunto da equipe a partir de exemplos, criando um suporte para corporação (GREGORIO, 2012).

Quanto ao seu tamanho, ela é pequena o suficiente para se manter ágil e grande o suficiente para completar uma parcela significativa do trabalho. Menos de três

integrantes diminuem a interação e resultam em um menor ganho de produtividade. Havendo mais de nove integrantes é exigida muita coordenação (SCHWABER e SUTHERLAND, 2011).

Quanto ao Mestre Scrum, ele é o servo-líder para o time. É responsável por garantir que o Scrum seja entendido e aplicado pelo Time Scrum, dentro das práticas e regras, tal qual a aqueles que estão fora do Time Scrum, entender como interagir com o mesmo. O Mestre Scrum trabalha junto do Dono do Produto encontrando técnicas para o gerenciamento efetivo do *Backlog* do Produto e compreende, a longo-prazo, o planejamento do produto no ambiente empírico. É responsável por remover impedimentos para o progresso da Equipe de Desenvolvimento, facilitar os eventos Scrum conforme exigidos ou necessários, acompanhar o desenvolvimento das histórias e auxiliar todo o time para garantir o cumprimento das atividades do time dentro do cronograma, permitindo e encorajando este na criação de produtos de alto valor. Este papel deve manter o controle sutil e presar por um ambiente aberto, participativo e de aprendizado variado.

A empresa *3M Company* em sua implantação do Scrum organizou treinamentos de Mestre Scrum para cada membro do time, bem como outras áreas de auxílio do Scrum, de modo a tornar o grupo autossuficiente no dia a dia das operações desenvolvimento. Além deste, um Mestre Scrum certificado coordenava o treinamento de outros servos-líderes. Em outras situações, há relatos de *team leaders* (líderes de equipe) assumindo o papel de Mestre Scrum, proporcionando um maior suporte das obrigações em uma situação de ampla necessidade.

Dos Artefatos, estes representam o trabalho ou o valor das várias maneiras que são úteis no fornecimento de transparência e oportunidades para inspeção e adaptação. São informações chaves, indispensáveis para assegurar que o Time Scrum tenha sucesso na entrega do incremento “pronto”.

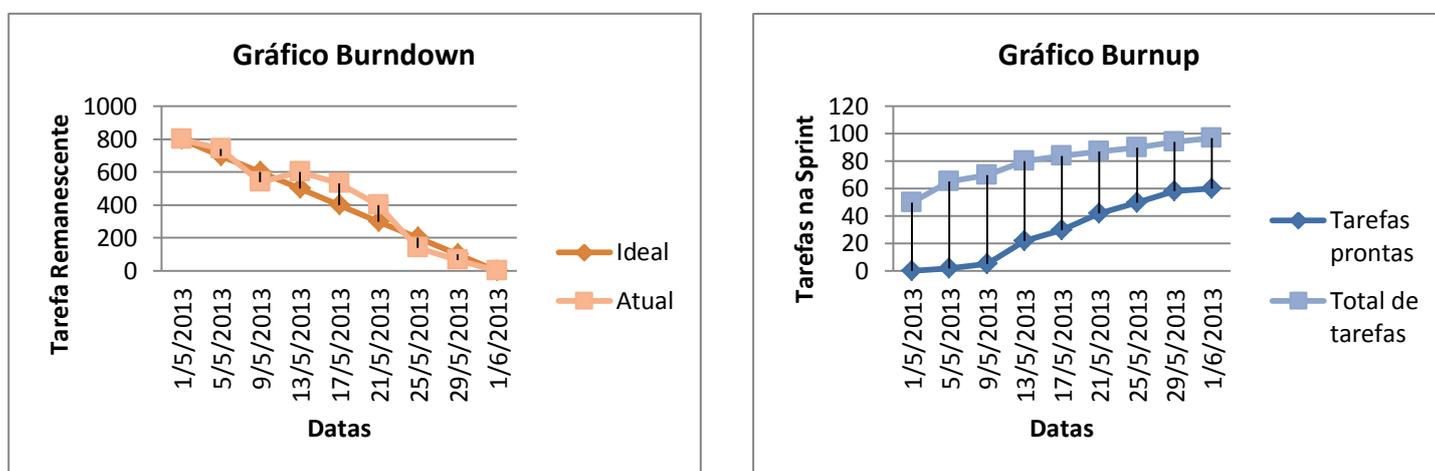
O *Backlog* do Produto é lista disposta de tudo que deve ser necessário no produto sendo uma origem única para qualquer mudança a ser feita no produto. São as histórias previstas no projeto (1.2). Ele nunca está completo, é dinâmico, mudando constantemente para identificar o que o produto necessita para ser mais apropriado, competitivo e útil. Seus atributos são descrição, ordem e estimativa. Ele é ordenado por valor, risco, prioridade e necessidade sendo aqueles listados no topo representam os de atividade de desenvolvimento mais imediatos. Segundo Donna D. Gregorio (2012), referenciando a Engenharia de *Software*, o *Backlog* do Produto é um longo catálogo de histórias atuais e futuras de usuários, coletadas através de várias técnicas de elicitación de requisitos, envolvendo sessões de *brainstorm*, entrevistas com usuários, entre outras. À medida que, história de usuário pode ser conceituada como uma exigência, característica e/ou unidade de valor de negócio, que pode ser estimada ou testada.

Ressalta-se a importância do descrito “Pronto”, pois quando um item do *Backlog* do Produto ou incremento recebe este status isso deve ser entendido por todos mantendo sempre a transparência.

Já o *Backlog do Sprint* é um conjunto de itens do *Backlog* do Produto selecionados para a *Sprint*, juntamente com o plano da *Sprint* e o plano de entrega do incremento do produto. É a previsão da Equipe de Desenvolvimento sobre qual funcionalidade estará no próximo incremento e do trabalho necessário para entregar a funcionalidade (1.3). Uma maneira de organizar as atividades a serem realizadas pelos membros do time Scrum é através do Quadro de Tarefas (*Task Board*). Geralmente categorizado em *To Do* (A Fazer – Atividades a serem realizadas, criadas ou fabricadas), *Work in Progress* (Trabalho em Progressão – Atividades em processamento ou continuidade), *To Verify* (A Verificar – Atividades que requerem avaliação, conferência ou teste) e *Done* (Concluído – Atividades acabadas ou completas). Geralmente organizado em forma de quadro ou planilha digital.

Ao que se refere ao Monitoramento e Estimativas, várias práticas são usadas para prever o progresso. Contudo, não substituem a importância do empirismo, em contextos complexos, o que acontecerá pode ser desconhecido, desta forma, somente o já ocorrido pode ser usado para uma tomada de decisão a respeito do que virá. Destacam-se as práticas *burndown* e *burnup*. O gráfico *burndown* mostra o quanto resta de iteração da *Sprint*, é usada como principal ferramenta de acompanhamento da iteração; também fornece acompanhamento da produtividade e é um ferramental para a coleta de dados para as retrospectivas. Como mostrado na Figura 6 (a) o eixo *X* é temporal, pode ser horas de trabalho, dias, semanas ou pontos; já o eixo *Y* representa as tarefas, pode ser também expresso em dias, horas, semanas ou *Sprints*.

Figura 6 – Modelos de Gráficos Burndown e Burnup



(a) – Modelo de Gráfico Burndown

(b) – Modelo de Gráfico Burnup

O burndown revela dados importantes sobre o time, tais como, o seu andamento evolutivo e o que pode ser melhorado. Através dele pode-se saber qual a relação do projeto com o cronograma (adiantando ou atrasado) para que assim providências possam ser antecipadas e adaptadas. O gráfico *burnup* tem uma abordagem mais geral, relativo ao escopo do projeto, Figura 6 (b). Apresenta as tarefas entregues até atual momento por *Sprint* a fim de prever se a data de comprimento do projeto será cumprida.

Quanto aos eventos prescritos, são usados no Scrum para criar uma rotina e minimizar a necessidade de reuniões não definidas no Scrum, é uma oportunidade de inspecionar e adaptar alguma coisa. Todo evento tem um duração máxima, por isso ditos eventos *time-boxed*. Em gestão de tempo, *time-boxed* representa a atribuição de um período fixo de tempo à determinada atividade. Desta forma, o *Sprint* é um *time-boxed* de um mês ou menos, durante o qual um “pronto” é criado (SCHWABER e SUTHERLAND, 2011). Cada *Sprint* tem a definição do que é para ser construído, um plano projetado e flexível que irá guiar a construção, o trabalho e o resultado do produto (1.9). Estes *Sprints* geralmente seguem o seguinte detalhamento: reunião de Planejamento do *Sprint*, Reuniões Diárias, o trabalho de desenvolvimento, Revisão da *Sprint* e Retrospectiva da *Sprint*.

As reuniões de planejamento de *Sprint* visam organizar e priorizar as atividades que serão realizadas. Para um *Sprint* de 1 mês, esta reunião dura geralmente 8 horas (SCHWABER e SUTHERLAND, 2011). Na ocasião, os integrantes do time devem estimar, em consenso, a complexidade e o tempo de execução de cada atividade da *Sprint* em questão. Norteando-se as seguintes perguntas:

- O que será entregue como resultado do incremento do próximo *Sprint*?
- Como o trabalho necessário para entregar o incremento será realizado?

Na 3M Company esta reunião é realizada pela manhã, 3 horas de duração e ao fim cada desenvolvedor de *Software* adquire a responsabilidade de criação de um ou mais itens do *Backlog* da *Sprint*. Já os *Backlogs* da *Sprint* são criados durante uma pausa estendida do almoço, e ainda, um segundo tempo para finalização dos itens do *Backlog* da *Sprint*.

As Reuniões Diárias são um evento *time-boxed* de 15 minutos, para que a Equipe de Desenvolvimento possa sincronizar as atividades e criar um plano para as próximas 24 horas. (Ken Schwaber e Jeff Sutherland, 2011). Ela é feita para inspecionar o trabalho desde a última Reunião Diária, prever o trabalho que deverá ser feito até a próxima Reunião Diária e informar/prever quais os obstáculos que estão no caminho (1.5). A empresa de desenvolvimento de *Software Pyxis Technology* mantém as reuniões diárias no período matinal; todos participantes de pé, de modo a garantir a agilidade, falam sobre os objetivos e atividades do dia e são questionados sobre seu nível de satisfação com o projeto.

Ao final da *Sprint* é executada a Revisão do *Sprint* para inspecionar o incremento e adaptar o *Backlog* do Produto se necessário, destinando-se a obter comentários, motivar e promover a colaboração (1.7). Nesta, o Dono do Produto identifica o que foi “pronto” e o que não foi “pronto” e é uma ocasião para projeção de prováveis datas de conclusão baseado no progresso até a data (1.8). Esta é uma reunião *time-boxed* de 4 horas de duração para uma *Sprint* de um mês (Schwaber e Sutherland, 2011).

Igualmente a Retrospectiva da *Sprint* é uma oportunidade para o Time Scrum inspecionar a si próprio e criar um plano para melhorias a serem aplicadas na próxima *Sprint* (2.0). Oportunidade de reavaliar a última *Sprint* em relação as pessoas, interações, processos e ferramentas. Identificar itens que foram bem e criar um plano para implementar melhorias e aumentar a qualidade do produto (2.1). Para uma *Sprint* de 1 mês, a reunião pode durar até 3 horas.

### 2.3 PANORAMA BIBLIOGRÁFICO DOS TEMAS DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO E SCRUM

Foram encontrados 18 artigos na plataforma ISI Web of Science delimitados pela busca dos temas “Development Product” e “Scrum”, os resultados e a categorização dos artigos são apresentado no Quadro 1 – Artigos Analisados. A rigor o método utilizado é descrito no capítulo 3, Procedimento Metodológico.

Destes, destinam-se a área de desenvolvimento de *Softwares* 12 dos artigos apresentados, destes, 1 é referente a uma plataforma de serviço online e outros 4 fazem menção a área de *Software* como serviço (*SaaS*) e plataforma como serviço (*PaaS*); e 7 são referentes a pesquisas realizadas em empresas de *Softwares* dedicadas as áreas da saúde, militar, inteligência e segurança nacional, financeiro, setores públicos e privados, armazenamento de dados, desenvolvimento de *hardware*, *firmware*, *workstation Software*, soluções para engenharia de sistemas e avançadas tecnologias. Constata-se aqui a grande relevância que o tema tem para o setor de desenvolvimento, distribuição e comercialização de *Softwares*; visto que, o caráter iterativo e incremental do Scrum é capaz de fomentar ciclos de *feedbacks* tão importantes para o segmento de desenvolvimento de *Softwares*, devido as necessidades de testes, investigação e integração com sistema que este campo de estudo mantém.

Dos outros 6 artigos, um é dirigido a área de mídia e comunicação, outra a companhia de avaliação de veículos, a empresa do ramo biotecnológico, a empresa que presta serviços a área da saúde (sem fins lucrativos), a aplicações espaciais militares e um último de caráter teórico designado ao Desenvolvimento de Produtos que desenvolve um método para melhor aferição e relacionamento de *stakeholders* envolvidos em projetos.

Quadro 1 - Categorização dos Artigos Analisados

Autor	Objetivo	Tipo de Pesquisa	Área	Método de Pesquisa	Resultados Principais
Judy, Krumm-Bears (2007)	Analisar como a qualidade de liderança e participação do principal chefe executivo, juntamente com práticas ágeis, puderam criar mútua confiança da equipe e propriedade coletiva sobre a execução técnica e resultados de negócios.	Empírica	Mídia e Comunicação. Caso estudado na Oxygen Media, canal americano de televisão à cabo de propriedade da NBCUniversal.	Pesquisa Qualitativa no formato Survey com a equipe de desenvolvimento e gestores.	As práticas ágeis do Scrum e do XP (Extreme Programming) aliam autonomia com responsabilidade empenhando a equipe e proporcionando maior visibilidade em melhores níveis de detalhamento.
Kalliney (2009)	Analisar as complicações que podem decorrer da implantação do Scrum, dentre elas a falta de sincronismo entre os diversos Gestores, Donos do Produto e as equipes; baixa visibilidade do Backlog do Produto; dificuldade de priorização de histórias de usuários, etc.	Empírica	Desenvolvimento de software. Empresa Ultimate Software, desenvolvedora e fornecedora de soluções em plataformas cloud - baseada no gerenciamento de capital humano (HCM)	Pesquisa Qualitativa no formato Survey com a equipe de desenvolvimento, com participação na equipe.	Proporcionar maior visibilidade e uniformizar o Backlog do Produto requereu muito esforço e foco, tendo consequências na companhia e em seus clientes. Contudo, isto proporcionou maior agilidade dos negócios, nitidez estratégica, menores ciclos de interação e menores riscos.
Marchi e Grove (2009)	Descrever resultados obtidos a partir do Scrum em uma área de desenvolvimento de softwares. Que proporcionou alto grau de previsibilidade a equipe, porém houve um desalinhamento do cronograma de um projeto com os negócios da organização resultando em conflitos.	Empírica	Desenvolvimento de software, hardware, firmware, workstation software e aplicações de armazenamento de dados. Pesquisa realizada na Siemens Building Technologies.	Pesquisa Qualitativa com acompanhamento e participação na equipe de desenvolvimento.	Após remanejamento de estratégia e equipe, realizar horas extras surgiu como um opção e logo se tornou um comprometimento, de maneira confortável e menos estressante possível. O fim do último Sprint não apresentou no trabalho, mas estimativas do gráfico burndown apontavam a conclusão do projeto.
Gregório (2012)	Descrever a abordagem Scrum aliado a competência de um analista de negócios em uma desenvolvedora de softwares. Promovendo, melhor obtenção e documentação de histórias de usuários, gerenciamento dos Backlogs e detalhamento de contratos.	Empírica	Desenvolvimento de software, soluções para engenharia de sistemas e avançadas tecnologias. Caso estudado na MITRE corporation's IT.	Pesquisa Qualitativa no formato Survey com 14 membros da equipe de desenvolvimento.	O auxílio do analista de negócios, em apoio ao Dono do Produto e promovendo maior comunicação e treinamento entre os stakeholders, maior suporte, documentação de histórias e gestão do Backlog trouxeram bons resultados. Tal qual a criação de um repositório com documentos, exemplos e gráficos de apoio a equipe Scrum
Livemore (2007)	Investigar metodologias de desenvolvimento ágil de software, caracterizando fatores relacionados com suas implementações.	Empírica.	Artigo destinado ao trabalho com Desenvolvimento Ágil de Softwares.	Levantamento teórico e pesquisa Qualitativa no formato Survey online enviados a vários profissionais ao redor do mundo.	Fatores como treinamento, envolvimento gerencial, acesso a recursos externos e tamanho da empresa são de importante consideração na implementação destas metodologias. Fatores como a utilização de modelos, plano de implementação, estruturação do time de desenvolvimento e desenvolvimento de software para uso em internet ou intranet não impactaram o sucesso da implementação. Ressaltou-se ainda o uso de recursos disponibilizados para treinamento da equipe em relação as demais abordagens.
Therrien e LeBel (2009)	Descrever a utilização do Scrum em uma desenvolvedora de softwares que concentrou esforços em um projeto distribuído entre a França e o Canadá. E apresentar como os quesitos: distância, fuso horários, organizações e especialidades de equipes, foram encarecidos durante o projeto.	Empírica.	Desenvolvimento de software e serviços de treinamento a equipes desenvolvedoras. Referenciado a empresa Pyxis Technologies.	Pesquisa Qualitativa com acompanhamento e participação na equipe de desenvolvimento, envolvendo 30 pessoas em 3 cidades.	O trabalho problem se manter atento aos problemas, as necessidades de orientação, pessoas escondendo ineficiências, falta de visibilidade do Dono do Produto, deficiências técnicas que podem evoluir sem serem perceptíveis. Deve-se conversar sobre o projeto, compartilhar experiências, dar e receber, especialmente se tudo parecer estar indo bem. Fazer avaliações e não ter medo de realizar monitorias e auditorias.

continuação

Quadro 1 - Categorização dos Artigos Analisados

Autor	Objetivo	Tipo de Pesquisa	Área	Método de Pesquisa	Resultados Principais
Judy, Krumm-Beens (2007)	Analisar como a qualidades de liderança e participação do principal chefe executivo, juntamente com práticas ágeis, puderam criar mútua confiança da equipe e propriedade coletiva sobre a execução técnica e resultados de negócios.	Empírica	Mídia e Comunicação. Caso estudado na Oxygen Media, canal americano de televisão à cabo de propriedade da NBCUniversal.	Pesquisa Qualitativa no formato Survey com a equipe de desenvolvimento e gestores.	As práticas ágeis do Scrum e do XP (Extreme Programming) aliam autoridade com responsabilidade empunhando a equipe e proporcionando maior visibilidade em melhores níveis de detalhamento.
Kalliney (2009)	Analisar as complicações que podem decorrer da implantação do Scrum, dentre elas a falta de sincronismo entre os diversos Gestores, Donos de Produto e as equipes; baixa visibilidade do Backlog do Produto; dificuldade de priorização de histórias de usuários, etc.	Empírica	Desenvolvimento de software. Empresa Ultimate Software, desenvolvedora e fornecedora de soluções em plataformas cloud - baseada no gerenciamento de capital humano (HOM)	Pesquisa Qualitativa no formato Survey com a equipe de desenvolvimento, com participação na equipe.	Proporcionar maior visibilidade e uniformizar o Backlog do Produto requeriu muito esforço e foco, tendo consequências na companhia e em seus clientes. Contudo, isto proporcionou maior agilidade dos negócios, nitidez estratégica, menores ciclos de interação e menores riscos.
Marchi e Grove (2009)	Descrever resultados obtidos a partir do Scrum em uma área de desenvolvimento de softwares. Que proporcionou alto grau de previsibilidade a equipe, porém houve um desalinhamento do cronograma de um projeto com os negócios da organização resultando em conflitos.	Empírica	Desenvolvimento de software, hardware, firmware, workstation software e aplicações de armazenamento de dados. Pesquisa realizada na Siemens Building Technologies.	Pesquisa Qualitativa com acompanhamento e participação na equipe de desenvolvimento.	Após remanejamento de estratégia e equipe, realizar horas extras surgiu como um opção e logo se tornou um comprometimento, de maneira confortável e menos estressante possível. O fim do último Sprint não apresentado no trabalho, mas estimativas do gráfico burndown apontavam a conclusão do projeto.
Gregório (2012)	Descrever a abordagem Scrum aliado a competência de um analista de negócios em uma desenvolvedora de softwares. Promovendo, melhor obtenção e documentação de histórias de usuários, gerenciamento dos Backlogs e detalhamento de contratos.	Empírica	Desenvolvimento de software, soluções para engenharia de sistemas e avançadas tecnológicas. Caso estudado na MITRE corporation's IT.	Pesquisa Qualitativa no formato Survey com 14 membros da equipe de desenvolvimento.	O auxílio do analista de negócios, em apoio ao Dono do Produto e promovendo maior comunicação e treinamento entre os stakeholders, maior suporte, documentação de histórias e gestão do Backlog trouxeram bons resultados. Tal qual a criação de um repositório com documentos, exemplos e gráficos de apoio a equipe Scrum
Livermore (2007)	Investigar metodologias de desenvolvimento ágil de software, caracterizando fatores relacionados com suas implementações.	Empírica.	Artigo destinado ao trabalho com Desenvolvimento Ágil de Softwares.	Levantamento teórico e pesquisa Qualitativa no formato Survey online enviados a vários profissionais ao redor do mundo.	Fatores como treinamento, envolvimento gerencial, acesso a recursos externos e tamanho da empresa são de importante consideração na implementação destas metodologias. Fatores como a utilização de modelos, plano de implementação, estruturação do time de desenvolvimento e desenvolvimento de software para uso em internet ou intranet não impactaram o sucesso da implementação. Ressaltou-se ainda o uso de recursos disponibilizados para treinamento da equipe em relação as demais abordagens.
Therrien e LeBel (2009)	Descrever a utilização do Scrum em uma desenvolvedora de softwares que concentrou esforços em um projeto distribuído entre a França e o Canadá. E apresentar como os aspectos: distância, fuso horário, organizações e especialidades de equipes, foram encarados durante o projeto.	Empírica.	Desenvolvimento de software e serviços de treinamento a equipes desenvolvedoras. Referenciado a empresa Pyxis Technologies.	Pesquisa Qualitativa com acompanhamento e participação na equipe de desenvolvimento, envolvendo 30 pessoas em 3 cidades.	O trabalho propõem se manter atento aos problemas, as necessidades de orientação, pessoas escondendo ineficiências, falta de visibilidade do Dono do Produto, deficiências técnicas que podem evoluir sem serem perceptíveis. Deve-se conversar sobre o projeto, compartilhar experiências, dar e receber, especialmente se tudo parecer estar indo bem. Fazer avaliações e não ter medo de realizar monitorias e auditorias.

continuação

Quadro 1 - Cateogonização dos Artigos Analisados

Autor	Objetivo	Tipo de Pesquisa	Área	Método de Pesquisa	Resultados Principais
Long e Starr (2008)	Descrever como a adoção do Scrum e princípios Lean trouxeram contribuições para o gerenciamento de equipes multi-disciplinares, melhor qualidade na mensuração de resultados e suporte para a cultura e identidade de uma organização.	Empírica.	Empresa Healthwise, sem fins lucrativos, que desenvolve conteúdo e educação de pacientes para empresas de seguro médico, gestão de cuidados, hospitais e sites de saúde do consumidor.	Pesquisa Qualitativa com acompanhamento e participação na equipe de desenvolvimento.	O trabalho sugere que, deve-se promover o aprendizado de todos aqueles envolvidos antes e após implementação dos métodos; divulgar o tema através de especialistas; adaptar-se e só depois promover mudanças nas práticas; buscar patrocínio executivo e suporte de altos setores; reparo imediato de problemas e promover colaboração entre os diferentes times.
Rottier e Rodrigues (2008)	Discutir a introdução do Scrum em uma empresa de dispositivos médicos que enfrentava longos ciclos de validação, normas rígidas reguladoras, alto nível de dependência física do desenvolvimento e teste dos aparelhos, entre outras características.	Empírica.	Empresa Cochlear Limited do ramo biotecnológico que projeta, fabrica e fornece implantes cocleares, implantes eletro-acústicos e implante de condução óssea.	Pesquisa Qualitativa com acompanhamento e participação na equipe de desenvolvimento.	Foi possível automatizar os testes físicos dos aparelhos, até então apenas feitos manualmente, e o Scrum se mostrou relevante para a gestão de requisitos, validação, fatura de relatórios e métricas de desempenho.
Mencik (2008)	Descrever como o estilo de gerenciamento Scrum trouxe bons resultados a uma empresa. E analisar a transição de uma abordagem tradicional de gerenciamento em cascata para uma Metodologia de Desenvolvimento Adaptativo (ADM).	Empírica.	Desenvolvimento de Software, com a empresa Salesforce.com do ramo de Software como Serviço (SaaS) e Plataforma como Serviço (PaaS).	Pesquisa Qualitativa com acompanhamento e participação na equipe de desenvolvimento.	A transição foi conseguida em apenas 3 meses pelo setor de P&D, composto por 200 empregados e 30 times e em menos de 16 meses a companhia apresentava um aumento de 37% em sua produtividade. A pesquisa ainda sugere, em situações de transição de uma abordagem gerencial organizacional, que o mesmo seja feito ao mesmo tempo, visando obter um mesmo ritmo em todos os setores.
Isham (2008)	Relatar como uma empresa do ramo de softwares reanquetou o suporte de um de seus principais produtos, localizados em dois servidores de bancos de dados. Descreve-se como o projeto tornou-se assustador, sua reavaliação, lições aprendidas e como o Scrum conduziu o desenvolvimento de uma arquitetura confiável, melhorou a produtividade em curso e o ânimo da equipe.	Empírica.	Desenvolvimento de Software. Estudo realizado na empresa ChannelAdvisor Corporation, da área de Software como Serviço (SaaS), que realiza distribuição e comercialização de softwares a clientes, sem aquisição de licenças.	Pesquisa Qualitativa com acompanhamento e participação como gerente de desenvolvimento de produto financiador do projeto.	O trabalho ressalta que um gerenciamento de projeto sólido é tão importante quanto um inteligente projeto de arquitetura no ramo da engenharia de software. Aposta ainda na não "reconstrução a partir do zero", mas sim em estratégias ágeis, estruturadas e melhor gerenciada.
Huang, Knuth, Krueger, et al.	Divulgar a adaptação e aplicação de conceitos desenvolvidos em ágil engenharia de software para hardwares e desenvolvimento de sistemas para exigentes aplicações militares, que auxiliou na criação de dois originais veículos especiais em menor tempo e reduzido custo.	Empírica.	Aplicações especiais militares, desenvolvimento de hardware, e engenharia de software. Estudo realizado na Johns Hopkins Applied Physics Laboratory.	Pesquisa Qualitativa com acompanhamento e participação na equipe de desenvolvimento, composta de 14 membros.	O trabalho destacou como relevante a incorporação do patrocínio dos métodos de gestão no projeto: a autoridade e responsabilidade das equipes pelo interfaciamento e interações de seus subistemas com todos os outros subistemas; influência de especialistas para desenvolvimento do modelo de gestão; selecionar revisores que possam contribuir com novas ideias e sugestões e sempre testar e analisar o mais rápido possível, mitigando-se problemas e atualizando-se especificações e requerimentos.
Moore, Raff, Graham, Heckerson (2007)	Descrever a experiência de introduzir o Scrum para o desenvolvimento ágil de desenvolvimento de softwares em um ambiente empresarial formalizado portécnicas de desenvolvimento e lançamento de produtos em massa, e fabricados em escala mundial.	Empírica.	Desenvolvimento de Software. Estudo realizado no um conglomerado americano multinacional 3M Company, que produz mais de 50000 tipos de produtos, desde adesivos até circuitos eletrônicos.	Pesquisa Qualitativa com acompanhamento e participação na equipe de desenvolvimento.	O trabalho não mostrou uma comparação do desempenho da equipe com o Scrum e a antiga abordagem, mais tradicional. Porém afirma que a produtividade aumentou e a equipe está mais hábil a incorporar novas características mais eficientes para uso do Scrum. Ressalta ainda, que a experiência demonstrou ser muito melhor implementar rápidas decisões ruins do que demorar para se decidir, ou mesmo adiar a decisão; já que as revisões iam cuidar das irregularidades de forma a explorar e eliminar ideias.

Reconhece-se ainda a marca recente da união dos temas em meio as publicações, por apresentar artigos publicados entre 2007 e 2012. Em apenas um deles foi descrito a utilização do Scrum para o gerenciamento de desenvolvimento de um projeto no ramo Aeroespacial, que visou desenvolver veículos espaciais (Autores: Huang, Knuth, Krueger, et al.).

Os artigos indicam que os principais resultados do Scrum são: maior visibilidade (KRUMMIS-BEENS,2007; KALLINEY, 2009; HEIKKILA,2010), transparência em decisões e acompanhamento dos processos (HEIKKILA, 2010; MARCHI e GROVE, 2009), bem como sua relevância na gestão de requisitos, validação, feitura de realtórios, métricas de desempenho (ROTTIER e RODRIGUES, 2008) e seu engajamento em lidar com mudanças repentinas de metas da equipe e demandas gerenciais (WILLEKE, 2009; ISHAM, 2008; MOORE, et al., 2007).

Ainda, como ressaltado por MARCHI e GROUVE (2009) o Scrum oferece a equipe uma maior destreza na previsibilidade das etapas subsequentes ao projeto, através, principalmente, do auxílio de estimativas gráficas informativas sobre o desempenho da equipe. Muitos dos artigos apresentam modelos de referências, práticas, princípios metodológicos e características inerentes ao contexto de desenvolvimento de determinada empresa, visam assim agregar o modelo, expandindo e melhorando a teoria do Scrum. Como descrito por JAKOBSEN e JOHNSON (2008) que faz referência ao modelo de práticas para desenvolvimento ágil em engenharia do *Software* CMMI (*Capability Maturity Model Integration*); Relatado por LONG e STARR (2008) a relação do Scrum com princípios Lean; E as habilidades individuais de pessoas ocupantes de um cargo de liderança e de análise de negócios que contribuíram para as etapas de ações do Scrum (KRUMMIS-BEENS, 2007; GREGORIO, 2012).

### 3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Este capítulo apresenta o método aplicado, sua definida classificação perante fundamentação teórica, suas etapas de pesquisas e perfil dos entrevistados. Além da revisão bibliográfica sobre a teoria que envolve Desenvolvimento de Produtos e Gerenciamento Ágil de Projetos a partir do Scrum, faz-se necessário detalhar o método utilizado e suas características, de forma a dar mais confiabilidade e validade na pesquisa.

#### 3.1 DESCRIÇÃO DO MÉTODO UTILIZADO

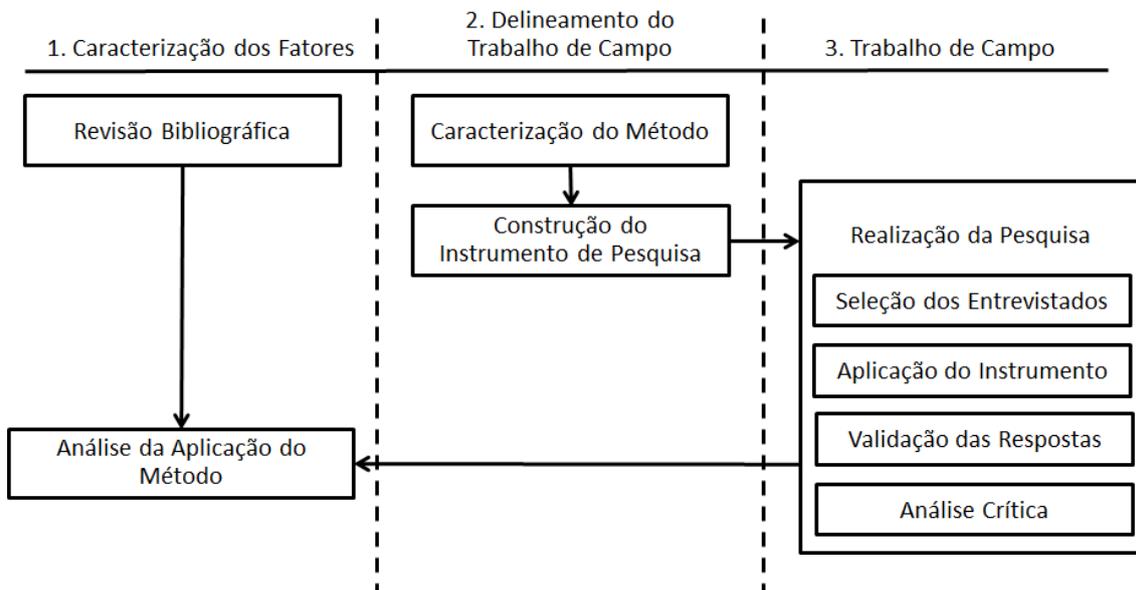
O método investido utiliza-se de base lógica de investigação a abordagem fenomenológica, segundo descrição e classificação de fenômeno. Assim, o problema é atacado a partir de pesquisas qualitativas e descritivas, realizadas em um ambiente tangível, autêntico, partindo da realidade, levantada nas respostas de entrevistados e passando pela análise do pesquisador para se concretizar um modelo. A premissa descritiva busca a resolução de problemas melhorando as práticas por meio da observação, análise e descrições objetivas, através de entrevistas com peritos para a padronização de técnicas e validação de conteúdo (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2007).

Principiou-se por uma pesquisa bibliográfica, visando uma fundamentação teórica e detecção de categorias conceituais. Esse tipo de pesquisa auxilia na definição do problema, na determinação dos objetivos, na construção de hipóteses, embasamento para discussões e elaboração do relatório final. Posteriormente, a fim de obter informações e compreender os diferentes aspectos de uma determinada realidade, uma pesquisa de campo. A pesquisa de campo caracteriza-se pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa (pesquisa *ex-post*, pesquisa-ação, pesquisa participante, pesquisa com *survey*, etc.) (FONSECA, 2002).

Norteados estes princípios, utilizou-se uma adaptação do Modelo de Gestão da Produção (MUNIZ; CAUCHICK; *et al.*, 2009). O método apresentado (Figura 7) contempla três fases distintas de ações:

- Caracterização dos Fatores, utilizando-se revisão bibliográfica e pesquisa de campo;
- Delineamento do Trabalho de Campo, com a caracterização do método e a construção do instrumento de entrevistas que auxilia no levantamento de dados;
- Trabalho de Campo, que culmina com a apresentação do modelo.

Figura 7 – Método para construção de modelo de Gestão da Produção (Fonte: adaptado de MUNIZ, *et al.* – 2009)



Iniciou a construção do modelo de Gestão de Produção pela revisão bibliográfica pretendendo-se ampliação do alicerce teórico relativo e ao método a ser adotado na pesquisa. Isso permite a proposição de um modelo inicial, cujas características tornam possível delinear o trabalho de campo e o instrumento de pesquisa (observações, entrevistas, questionários, etc.). Em auxílio a pesquisa conceitual fez-se uso da busca de artigos na base ISI Web of Science. A busca foi executada da seguinte maneira: de início, limitou-se para documentos publicados entre os anos de 2003 a 2013, utilizou-se os termos chaves “*Scrum*” e “*Product Development*” para uma busca por tópicos, do qual, a união do termo seria encontrada nesta base de dados; o que apresentou um total de 46 documentos. Um número pouco expressivo, que diz respeito da atualidade e singularidade do tema Scrum. Destacando-se um campo para oportunidades de novas pesquisas. Em seguida, refinou-se a essa busca para 4 áreas temáticas (subject areas): Operations Research & Management Science, Engineering, Business Economics, Biotechnology applied Microbiology. O resultado final da busca apresentou 19 artigos. Deste montante, todos os artigos foram lidos e servirão de base para a pesquisa.

A Figura 8a apresenta a quantidade de artigos publicados entre 2003 e 2013 com tais palavras chaves, não se levando em consideração as restrições de áreas temáticas colocadas na busca. Enquanto que, a Figura 8b apresenta a quantidade de citações dos artigos publicados sob mesmas especificações.

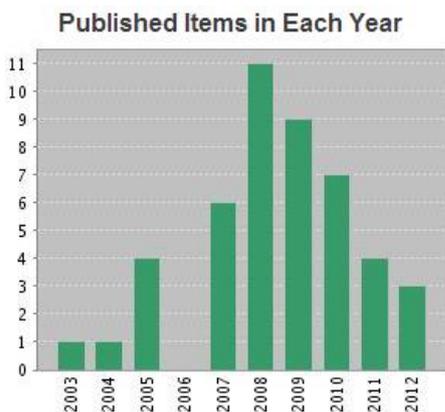


Figura 8 (a) - Quantidade de artigos publicados na área de Desenvolvimento de Produtos e Scrum (Fonte: WebScience, 2013)

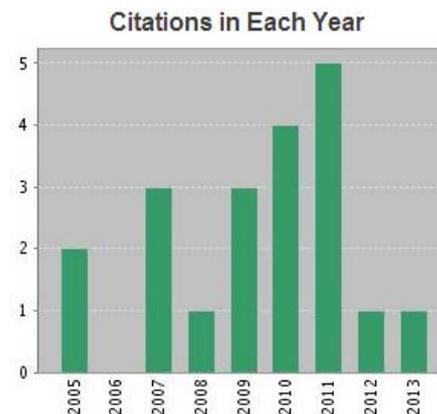


Figura 8 (b) - Quantidade de artigos citados na área de Desenvolvimento de Produtos e Scrum (Fonte: WebScience, 2013)

Houve um aumento de publicações desse tema no decorrer desta década até 2008, quando então o número de publicações tornou a decrescer. Este tipo de oscilação pode caracterizar uma adaptação e melhor tratamento conceitual da união dos temas ao longo destes anos. Atenta-se também para o caráter recente no tratamento do casamento dos temas, visto que, de 2003 a 2006 poucos artigos foram publicados, tendo um início expressivo apenas a partir de 2007. Uma flutuação também é identificada no número de citações a cada ano, que configura o número de artigos da plataforma que foram utilizados como referências em outros trabalhos.

*A posteriori*, esta primeira contribui para a proposição de Análise da Aplicação do Método. Em seguida, o Delineamento do Trabalho de Campo corresponde na escolha e elaboração do instrumento de coleta para levantamento de dados que permitam compreender a realidade do ambiente estudado, desta forma é necessário a Caracterização do Método e Construção do Instrumento de Pesquisa.

O trabalho se baseou em uma pesquisa qualitativa. Qualitativa, pois se destinava obter dados descritivos mediante contato direto e iterativo com a situação objeto de estudo. Este tipo de pesquisa tem como perspectiva a análise e interpretação do fenômeno tratado. A pesquisa qualitativa não se preocupa com a representatividade numérica, mas sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Preocupa-se com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais. De caráter exploratório, estimulam o entrevistado a pensar e falar livremente sobre o tema, fazendo aflorar aspectos subjetivos ou motivações não explícitas, de forma espontânea. Por conseguinte, questões claras e objetivas devem ser apresentadas de forma a manter a precisão de resultados. Outras características da pesquisa qualitativa, relevantes e concernentes a esta situação, GODOY (2005) ressaltou como:

- O ambiente natural como fonte direta de dados;

- Compreensão dos significados que as pessoas constroem sobre seu mundo e as experiências nele vivido;
- Análise indutiva de dados, levando à identificação de padrões recorrentes e a temas comuns ou categorias.
- Comunicação a respeito do que o pesquisador aprendeu sobre o fenômeno e do resultado da pesquisa, por meio de um relato descritivo detalhado e rico;
- Coleta e análise de dados, com objetivo de construir conceitos e delinear um modelo, e pressuposições ou teorias, ao invés de, dedutivamente, derivar hipóteses já testadas, tendo o pesquisador como principal agente do processo.

O objetivo da amostra na pesquisa qualitativa é de produzir informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande, o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações (DESLAURIERS, 1991).

Fez-se uso de uma pesquisa com *survey*. É aquela que busca informação diretamente com um grupo de interesse a respeito dos dados que se deseja obter. Ela pode ser referida como sendo a obtenção de dados ou informações sobre as características ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população-alvo, utilizando um questionário como instrumento de pesquisa (FONSECA, 2002). Para este tipo de pesquisa, o respondente não é identificável, portanto o sigilo é garantido; o mesmo acontece em estudos de pesquisa de opinião sobre determinado atributo, elaboração de mapeamento geográfico ou botânico, etc.

A forma de obtenção de dados foi transversal, já que os dados de avaliação da equipe são referentes a um determinado período e apresenta dados obtidos entre Fevereiro a Abril de 2011. Para o instrumento de coleta de dados lançou-se mão de entrevista. Técnica de interação social, uma forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca obter informação, e a outra se apresenta como fonte de informação. Em específico, entrevista semi-estruturada. Diferente da entrevista estruturada que segue um roteiro rígido e perguntas padrões. Esta tem um caráter mais aberto (MAY, 2004). Segundo TRIVIÑOS (1987) a entrevista semi-estruturada tem como característica questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa. Os questionamentos dariam frutos a novas hipóteses surgidas a partir das respostas dos informantes. Já que nesta, o pesquisador organiza um conjunto de questões (roteiro) sobre o tema que está sendo estudado, mas permite, e às vezes até incentiva, que o entrevistador fale livremente sobre assuntos que vão surgindo com o desdobramento do tema principal.

Quanto a abordagem da pesquisa, um Caso. Segundo COUTINHO (2003) quase tudo é um caso: um indivíduo, um personagem, um pequeno grupo, uma organização, uma comunidade ou mesmo uma nação. No Estudo de Caso, há um tratamento metodológico de investigação especialmente adequado quando procuramos compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão simultaneamente envolvidos diversos fatores. YIN (1994) afirma que a

abordagem do Estudo de Caso se adapta à investigação em educação, quando o investigador é confrontado com situações complexas, de tal forma que dificulta a identificação das variáveis consideradas importantes, quando o investigador procura respostas para o “Como?” e o “Porquê?”, quando o investigador procura encontrar interações entre fatores relevantes próprios dessa entidade, quando o objetivo é descrever ou analisar o fenômeno, a que se acede diretamente, de uma forma profunda e global, e quando o investigador pretende aprender a dinâmica do fenômeno, do programa ou do processo.

Da mesma forma que PONTE (2006) ressalta que trata-se de uma investigação que assume como particularística, isto é, que debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única ou especial, pelo menos em certos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de um certo fenômeno de interesse.

Estes elementos foram incorporados de forma sutil por se tratar de uma descrição de Caso. Diferentemente da fiel investigação do Caso de Estudo, aqui direcionou-se a elaboração de um trabalho original inédito apresentado em forma de texto contendo exposição datada, bem desenvolvida, e documentado com dados reais relativos a uma situação real problemática e complexa de tomada de decisão. Aborda-se um contexto real em que tal situação ocorreu, sob as linhas de análises: questões, argumentos, modelos e hipóteses propostas no caso. Requerido dedicação na investigação do caso, levantando conclusões e explicações, bem como reunindo evidências que as comprovem.

O contexto estudado foi a implantação da abordagem de gerenciamento ágil de desenvolvimento de projetos Scrum na área de Ensaios de Sistemas Hidromecânicos e Comandos de Voo de aeronaves, da empresa nacional atuante no ramo aeronáutico, EMBRAER.

A terceira etapa do modelo de Gestão da Produção é a Realização do Trabalho de Campo. O seu roteiro inicia-se com o contato com o ambiente a ser pesquisado e termina com uma apresentação da versão final dos resultados. Para esta etapa selecionou-se a fábrica, e respectivo setor de atividade. A escolha do setor aeronáutico, é particularmente interessante devido ao seu dinamismo; à sua significância econômica, como setor gerador de riqueza; seu planejamento corporativo, inteligência de mercado e seu sofisticado estudo conceitual de novos produtos e desenvolvimento tecnológico.

Após um contato e proposta de trabalho, promoveu-se a confiança entre um representante da empresa e o pesquisador, estabelecendo seu papel e responsabilidade com a informação, regulado pela credibilidade e confidencialidade; em companhia solicitou-se a autorização para uso acadêmico das respostas obtidas em entrevista. Segundo GODOY (2005) os papéis do pesquisador geralmente são: selecionar o ambiente pesquisado, definir o papel dos entrevistados, realizar as entrevistas, transcrever as respostas dos entrevistados, tabulá-las e relacioná-las as respostas com o

modelo de gestão de produção e apresentar os resultados finais colhidos por meio do modelo nos ambientes pesquisados.

Seguiu-se para Seleção de Entrevistados, na qual a seleção foi feita por uma amostra não probabilística de conveniência e julgamento. Segundo REA e PARKER (2002) este tipo de amostragem caracteriza uma seleção na presumida semelhança com a população útil e na sua disponibilidade imediata. Fica intrínseco ao pesquisador, concernente ao seu caráter profissional, ao invés do acaso, na seleção dos entrevistados.

Estabeleceu-se o perfil de cada um deles, por meio de um questionário encaminhado por e-mail ao representante da área na empresa. Dados dos entrevistados encontram-se na Quadro 2.

	<b>Cargo</b>	<b>Formação</b>	<b>Tempo de Empresa</b>	<b>Tempo na Área</b>
<b>E1</b>	Engenheiro de Desenvolvimento de Produto	Engenharia Elétrica	2,5 anos	2,5 anos
<b>E2</b>	Engenheiro de Ensaios de Sistemas	Engenharia Industrial Mecânica	10,5 anos	7 anos
<b>E3</b>	Engenheiro de Desenvolvimento de Produto	Engenharia Aeronáutica	2 anos	2 anos
<b>E4</b>	Engenheiro de Ensaios de Sistemas	Engenharia Mecânica	6 anos	1,5 anos
<b>E5</b>	Engenheiro de Desenvolvimento de Produto	Engenharia Elétrica	5 anos	5 anos

Quadro 2 - Perfil dos Entrevistados

Este setor de trabalho apresentava no total de 12 integrantes que compunham o time Scrum. Desta população uma amostra de 5 membros foi utilizada na pesquisa. O planejamento e coleta de dados também foram realizados por comunicação via e-mail (Aplicação do Instrumento). Repassado esta Área de Ensaios os envolvidos puderam responder ao questionário pertinente ao tema objeto de estudo, registrando e contribuindo com as informações coletadas. A Validação das Respostas ocorreu pela verificação destas, a partir da análise do conteúdo, detecção das categorias conceituais e relacionamento das respostas com os fatores alavancados no modelo (Etapa de Tabulação). Findou-se o método executado e o Trabalho de Campo com a Análise Crítica perfazendo-se assim a Análise da Aplicação do Método. Assim, pode-se descrever o contexto físico e social do ambiente e definir os componentes estudados, apresentar e comparar os resultados com estudos semelhantes, pertinentes ao assunto.

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos por meio da pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo, realizada em um fabricante de aeronaves nacional, objetivando discorrer e analisar a aplicação do método de gerenciamento ágil no desenvolvimento de produtos Scrum na área de Ensaios de Sistemas Hidromecânicos e Comandos de Voo. Trata-se da seleção e consolidação dos fatores que caracterizam o caso por meio da pesquisa efetuada no trabalho de campo.

### 4.1 CASO DE UMA EMPRESA AERONÁUTICA

Nesta seção serão abordados e discutidos os resultados da pesquisa realizada em uma empresa de aviação nacional. A pesquisa foi realizada na maior empresa brasileira do setor de produção de aeronaves, com receita líquida de R\$ 12,2 bilhões em 2012 e a quarta posição do ranking mundial no setor. Com cerca de 40 anos de experiência em projetos, desenvolvimento, fabricação, comercialização e suporte pós-venda de aeronaves para os segmentos de aviação comercial, aviação executiva e agrícola, bem como outras soluções integradas para defesa e segurança. Possui hoje mais de 18 mil funcionários em todo o mundo, além de uma base global de clientes e parceiros, resultando numa significativa participação no mercado mundial.

E seu trabalho sobre a gerência de produtos da empresa EMBRAER, especialmente norteando o projeto do avião ERJ-170, DAMIANI (2000) descreve o processo de desenvolvimento de projetos desta organização em cinco fases, três referentes a elaboração do planejamento do projeto e duas destinadas a execução do planejamento do projeto.

1. Definições iniciais: Identificação dos requisitos de alto nível para o desenvolvimento do produto, de acordo com o mercado, clientes, autoridades aeronáuticas, produção, suporte ao cliente, etc. e definição básica do produto. O resultado é um plano geral e diretrizes do projeto, WBS (*Work Breakdown Structure*), SOW (*Statement of Work*) e a definição básica do produto.
2. Definições Conjuntas: Refinamento e validação da configuração inicial, produção de layouts detalhados de design e montagem, definição de interfaces entre os vários times multidisciplinares, através de ICD's (*Interaction Coordination Documents*). Provendo assim de Modelos geométricos válidos, PSA (*Product Structure Assurance*), ICD's, definições de produto, plano de: produção, ferramental, certificação, publicações técnicas, testes, manutenção, GSE (*Ground Support Equipment*).
3. Projeto Detalhado e Certificação: Detalhamento do design dos elementos do produto, incluindo *routings* (sequência de operações para fabricação, que inclui inspeção, montagem, teste, tratamento superficial, pintura, acabamento e recebimento), ferramental, GSE, catálogos e manuais e recomendações de provisão. Produção, teste e certificação dos protótipos. Antes da produção de protótipos, as configurações ficam congeladas durante o

*CDR (Critical Design Review)*. A partir deste momento todas as modificações ficam sujeitas ao controle e aprovação pelo Conselho do Controle de Mudança (*CCB – Configuration Control Board*). Por fim, libera OE's (Ordens de Engenharia, de modificação do produto) e aeronave certificada.

4. Produção Seriada: Produção, venda e entrega do produto. Mudanças do produto devido a correções e melhorias estão presentes, especialmente no início desta fase. Ao fim, o produto está disponível e *SB's (Service Bulletin)* implementados.
5. *Phase-Out*: Após o fim da produção de aeronaves, há suporte ao cliente pelo prazo mínimo acordado contratualmente. A produção e entrega de peças de reposição continuam durante este período. Mudanças no produto ainda podem ser realizadas, seja por correção devido a solicitações do órgão certificador para atender alguma necessidade específica do cliente ou por melhoria do produto. O produto “pronto” desta fase são relatórios detalhados, indicando os itens de reposição, assim como ferramental de montagem, modelos, relatórios etc., que devem ser mantidos para suporte à frota em operação.

A equipe de Ensaios inicia seu trabalho nas fases de Projeto Detalhado e Certificação e se estende pela execução e desenvolvimento do projeto. A área objeto de estudo deste trabalho é a Ensaios de Sistemas Hidromecânicos e Comandos de Voo responsável por realizar testes de sistemas em laboratórios compostos por partes reais e partes que simulam os sistemas das aeronaves. O sistema de comando de voo é dividido em duas partes; comandos de voo primário: com ailerons, profundores, leme de direção e spoilers; e comandos de voo secundário: estabilizador horizontal, flap, slat, speed brake e ground spoilers. O sistema eletrônico de comandos de voo é composto de duas partes complementares: o controle eletrônico do atuador, que por sua vez fornece controle analógico direto do atuador, sem *Software* mas sim por cabos, do sistema convencional; e a segunda parte é o módulo de controle de voo que provê assistência de *Software* para o controle eletrônico do atuador e também interface com a unidade principal de aviônica de uma aeronave, permitindo acesso total dos dados dos sensores e outros sistemas.

Os sistemas hidromecânicos, tem a finalidade de proporcionar maior controle e manobrabilidade das aeronaves. A energia hidráulica supera as limitações da complexidade e peso dos sistemas de controle mecânico, o tamanho e desempenho dos aviões. Este sistema é constituído de circuitos mecânicos e hidráulicos. Os circuitos mecânicos de controle de voo tratam das ligações mecânicas com os comandos do cockpit e com circuitos hidráulicos. Convencionalmente constituído por mecanismos, hastes, cabos e guinhóis, ao combinar-se com elementos hidráulicos permite então a transmissão de forças mais elevadas, além de uma maior rigidez na sua transmissão possibilita dinâmicas de controle mais rápidas.

Coexistente, está o circuito hidráulico que apresenta bombas hidráulicas, reservatórios, filtros, tubos, válvulas e atuadores. O atuador recebe sinais enviados pelo sua servo-válvula, que está situado em cada superfície de comando. Os atuadores são ativados eletricamente, operados hidraulicamente e cada atuador é provido de sensores que monitoram o comando e atuam na detecção de falhas. Tais sensores, quanto sua

função interna, podem ser classificados em: sensores de pressão, sensores de posição, compensador de posição e sensores para detecção de falhas na próprio atuador.

Outros sensores operantes nos comandos de voo são: sensores de movimento de aeronaves, giroscópios, acelerômetros lineares, sensores de dados de ar e fluxo de ar, etc. Todos estes elementos e sistemas relacionados que os compõem (sistemas pneumáticos, elétricos, de instrumentos, de combustível, de ar condicionado, pressurização, entre outros) viabilizam o produto “pronto” da área. A área é composta de engenheiros, técnicos, projetistas e desenvolvedores de *Softwares* das mais diversas formações e com especializações nas diferentes áreas de atuação (comandos de voo, aviônica, elétrica, propulsão, sistemas de gerenciamento de ar, dentre outros.).

Ao fim desta etapa, tendo o produto passado por esta área de Ensaios, o valor agregado corresponde a maturidade do produto final. O pacote final ou produto “pronto” fornecido pela área é o relatório de resultados, já analisados, que segue para a aprovação da Engenharia de Produto. Por conseguinte, a partir das entrevistas pode-se conhecer toda dinâmica envolvida no novo conceito de gerenciamento aplicado na área.

## 4.2 GERENCIAMENTO ÁGIL

Para melhor elucidar o gerenciamento a partir do Scrum na área de Ensaios de Sistemas Hidromecânicos e Comandos de Voo da organização fez-se uso da ferramenta para mapeamento de processos SIPOC para melhor dispor e narrar as etapas de ação neste ambiente. O diagrama SIPOC é uma forma de visualização mais detalhada de um fluxograma de informação, uma representação gráfica de um processo por inteiro, incluindo todas as interfaces, pontos de decisão e fontes de informação. Proporcionando assim uma visão sistêmica das características, atributos e eventos. O nome SIPOC remete à relação

- *Supply* (Fornecedores): O fornecedor de insumos para seu processo.
- *Inputs* (Entradas): Materiais, recursos ou dados necessários para executar o processo.
- *Process* (Processo): Um conjunto estruturado de atividades que transformam entradas em saídas específicas, proporcionando valor aos clientes e partes interessadas.
- *Output* (Saídas): Os produtos ou serviços que resultam do processo.
- *Customers* (Clientes): O destinatário do resultado do processo.

Mediante a entrevista pode-se tipificar o modelo dinâmico utilizado pelo setor para a condução e gerenciamento ágil do desenvolvimento do produto. Elementos inerentes e peculiares a área são adicionados e conformaram a abordagem Scrum, suas

regras, personagens, eventos e atributos, para melhor se adaptarem as especificações e necessidades concernentes a este setor da empresa.

Do que diz respeito aos personagens envolventes:

Fornecedores - S	Entradas - I	Processo - P	Saídas - O	Clientes - C
Gestor da Área (Dono do Produto)	Informações necessárias para o tratamento do projeto no setor de Ensaios. Destes, plano de planeamento de projeto, desenvolvimento de produto, suprimentos e contratos, plano de qualidade, certificação, produção e financeiro pertinentes a área e necessárias para a campanha de testes.	Com um nível tático-hierárquico a cima do coordenador integrador e abaixo do Diretor da área. É uma posição de liderança administrativa, que exerce a função de gerir conhecimento, produção e pessoas. Condutor das tomadas de decisões estratégicas relativas ao setor de trabalho. Desenvolve os membros da equipe, os mantém motivados e desempenhando as tarefas em que são mais úteis. Assim, também influi na organização do backlog do produto para melhor atender aos requisitos de planeamento, tem papel de supervisão na equipe e diretrizes de projeto e é o representante do setor para demais setores.	Backlog do Produto	Equipe de Desenvolvimento, Coordenador Integrador e Direção da Área de Ensaios.
Coordenador Integrador (Mestre Scrum)	Diretrizes de planeamento da campanha e integração com demais áreas, especialmente com o setor de Engenharia de Produto.	Referido como focal point, assume papel de coordenação da equipe, gerenciamento do backlog do produto, remoção de impedimento e resolução de pendências, agendamento e condução de reuniões. Responsável pelo acompanhamento da campanha através de monitoramento e estimativas, faz uso de gráficos burndowns e burnups para aferir sobre o rendimento da equipe. E realiza a integração do projeto com as demais áreas dependentes.	Backlog do Produto, Reuniões e Planejamento da Sprint.	Equipe de Desenvolvimento e Áreas Relacionadas.
Equipe de Desenvolvimento	Backlog do Produto.	A equipe é composta por Engenheiros que exercem três papéis, os de 1. Criação/ Revisão dos casos de testes ( <i>DTP – Detailed Test Procedure</i> ), 2. Execução dos testes propostos e 3. Análise dos Resultados obtidos em testes.	Relatório dos resultados de testes dos sistemas hidromecânicos e comandos de voo analisados e submetidos a aprovação do setor de Engenharia de Produto.	Gestor, Coordenador Integrador e Área de Engenharia de Produto.

Ao que é relativo aos atributos:

Fornecedores - S	Entradas - I	Processo - P	Saídas - O	Clientes - C
Sprint	Backlog do Produto, Reuniões de Planejamento da Sprint, Reuniões Diárias, Revisão da Sprint e Retrospectiva da Sprint.	A Campanha de testes se limitou a ter uma única Sprint. Período em que os testes são criados/ revisados e analisados. Há um plano projetado e flexível que irá guiar o trabalho executado, e o escopo de ação nos casos de testes eram clarificado e renegociados para atender metas e propostas da área.	Relatório dos resultados de testes dos sistemas hidromecânicos e comandos de voo analisados e submetidos a aprovação do setor de Engenharia de Produto.	Equipe de Desenvolvimento, Coordenador Integrador, Direção da Área de Ensaios e Área de Engenharia de Produto.
Backlog do Produto/ Task Board	Elementos e sistemas a serem testados por meio de roteiros íntegros e pré-definidos.	Apresentava itens que norteiam os sistemas hidromecânicos e comandos de voo necessários para testes. Por meio deles pode-se criar e executar roteiros ou casos de testes ( <i>DTP – Detailed Test Procedure</i> ). Estes, por sua vez, ficam dispostos em um quadro ( <i>Task Board</i> ) e recebem as classificações de: <i>Draft, Reproved, Pending Checking e Problems</i> . As diligências de casos de testes eram negociadas pelo time Scrum em reuniões, assim os casos de testes podem ser criados/ revisados, executados e resultados analisados.	Relatório dos resultados de testes dos sistemas hidromecânicos e comandos de voo analisados e submetidos a aprovação do setor de Engenharia de Produto.	Equipe de Desenvolvimento, Coordenador Integrador, Direção da Área de Ensaios e Área de Engenharia de Produto.

O único planejamento da *Sprint* deu origem ao *Backlog* do Produto, disposto na forma de *Task Board*, de modo a proporcionar acompanhamento do status dos Casos de Testes. Por se tratar de uma única *Sprint*, as reuniões diárias serviam como oportunidades de revisão da *Sprint*. Um *Software* desenvolvido pela área agendava estas reuniões e gerenciava a campanha de testes. Tal ferramental também foi relatado por THERRIEN e LEBEL (2009) na empresa *Pyxis Technologies*, a fim de gerenciar o *Backlog* do produto foram utilizados os *Softwares JIRA* e *GreenHopper*. Estes *Softwares* auxiliavam a gerência de mais de mil itens possibilitando diferentes times tratarem os conteúdos de suas *Sprints* e visualizar, tanto individuais quanto coletivos, gráficos burndown do processo. Outros utensílios digitais também são relatados nesse artigo, como videoconferências, utilizados para integrar áreas distantes fisicamente, mas correlacionadas. Outrossim, calendários e planilhas de projetos com livre acesso pela equipe, dentro da plataforma *Google*.

A retrospectiva da *Sprint* era realizada a cada melhoria identificada, ação que poderia ser realizada a qualquer momento. A melhoria era identificada, aferida e poderia ser catalogada em um banco de lições aprendidas, mantido pela área.

#### 4.3 ENTREVISTAS

Foram identificados vários contratemplos antes da aplicação do Scrum na área. Dentre eles foram relatados a falta de visibilidade do processo e das pessoas responsáveis pelas atividades; dificuldade de acompanhamento do ciclo processual, sua monitoração, avaliação e estimativas; dos *status* das atividades: o que carecia ser criado, o que estava em progresso, em revisão, estado pronto ou que deveria ser cancelado. Dificuldade na identificação de impedimentos e adversidades que implicariam na conclusão das atividades. Atestou-se também para a demora com as tomadas de decisão e mudanças de estratégias, provindas do modo de gerência de projeto que vinha sendo utilizado.

Segundo o entrevistado E1, normalmente os pacotes de trabalho que chegam na seção são bastante grandes e envolvem em torno de 5 a 10 pessoas, executando as tarefas necessárias durante vários dias. Antes da aplicação do Scrum tínhamos dificuldade em ter uma visão geral do andamento da atividade, visto que ela é a soma do trabalho de cada componente do grupo.

Assim surgiu essa necessidade de mudar. Aliada a cultura da empresa em estimular e dispor de uma maior visibilidade do projeto para as pessoas envolvidas, executores e gestores, considerou-se a implementação do gerenciamento ágil para desenvolvimento de novos produtos Scrum. Entre os materiais de referências e vias de instrução utilizou-se a internet para maior abrangência do tema, suas práticas, eficácia,

casos relacionados, etc. Cursos e treinamentos internos foram oferecidos pela própria empresa, além de disponibilidade de outros materiais de apoio.

A supervisão e gerência da área se incumbiram de investir nos treinamentos e equipamentos necessários. O objetivo do Scrum era proporcionar maior controle e visualização instantânea do andamento das atividades. Possibilitando maior agilidade do fluxo de trabalho e de aferições no processo. Tornando assim mais eficiente o processo de revisão, criação e análise dos procedimentos de ensaio (Entrevistado E3).

Seguiu-se para implantação do método e logo, novos empecilhos foram constatados. Segundo LIVERMORE. (2007), em seu artigo sobre Fatores que Impactam a Implementação de uma Metodologia de Desenvolvimento Ágil de *Softwares*, muitos são os fatores de controle gerencial envolvido na implementação da metodologia. É fundamental um bom treinamento da equipe, envolvimento e suporte gerencial, acesso a recursos externos a área e consciência de impacto em outras áreas relacionadas. É necessário estratégia de implementação, exemplos e modelos de referência. Mas ao fim desta fase, deve abster-se de grandes documentações e modelos para atividades fundamentais e correntes do setor. Mas sim, se apoiar no conhecimento primordial e ágil.

Primeiramente houve a dificuldade em mostrar aos envolvidos os benefícios deste tipo de acompanhamento, a fim de remover a ideia de se tratar de um ferramental de medida, de avaliação do desempenho individual. Tratava-se de um modelo de estímulo, de rendimento conjunto, mostrando diretrizes do projeto e auto-conhecimento da equipe envolvida na campanha. Outros itens também considerados foram:

- Falta de disponibilidade física para instalação do *Task Board/Backlog do Produto*, de modo a garantir boa visibilidade a todos os integrantes do grupo.
- Competir as responsabilidades do Mestre Scrum a algum membro do time. Principalmente ao que se refere a manter e ser responsável pela organização e validação dos *status* dos itens dispostos no *Task Board/Backlog* do Produto. Que por sua vez, era constituído de um quadro, com colunas e linhas. As colunas recebem as classificações de: *Draft, Reproved, Pending Checking* e *Problems*. E as linhas estão relacionadas com os elementos hidromecânicos e de comandos de voo: *Architecture, Rudder, Elevator, Spoiler, Aileron, Flap* e *Hstab*. As linhas e colunas se relacionavam através dos procedimentos de testes, nomeadas *DTP's (Detailed Test Procedure)*, particularmente dispostos em *post-its*.

Figura 9 - *Task Board* da Área de Ensaio

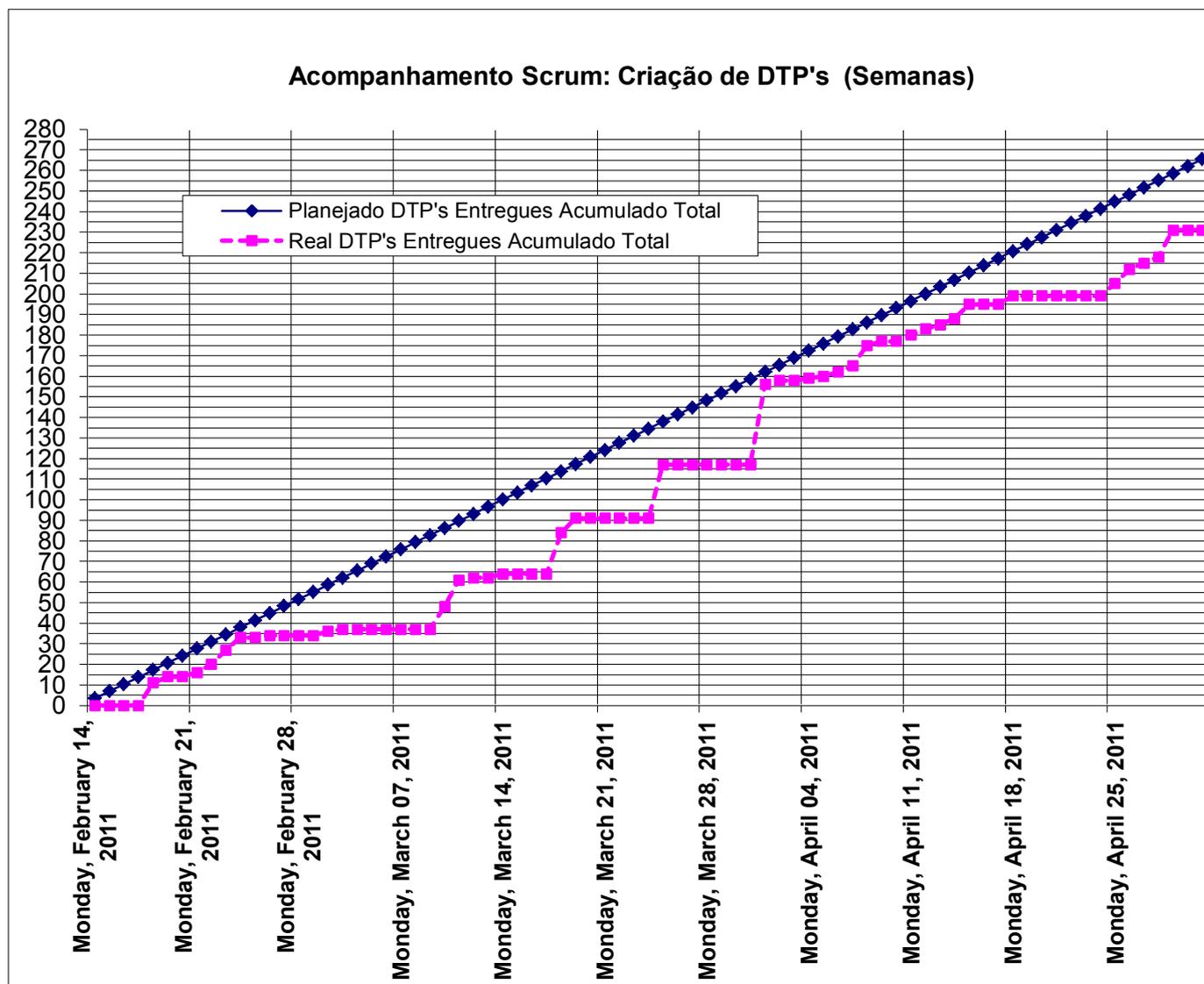
- Falta de compromisso de alguns integrantes em manter atualizadas suas tarefas no quadro.

Estes obstáculos foram superados. Um local adequado para o *TaskBoard/Backlog do Produto*, foi garantido sem qualquer mudança do *layout* ou disposição do ambiente de trabalho. O mestre Scrum, passou a ser um dos supervisores da área, referido como *focal point*. E após o período de adaptação os intervenientes se fizeram mais comunicativos e comprometidos com este projeto.

Foi relatado ganho durante o acompanhamento da evolução das atividades e metas diárias, um melhor conteúdo de informações de evolução e problemas encontrados durante os processos. Os resultados mostraram-se muito satisfatórios e estimularam o uso em outros processos semelhantes. A visualização de todo o processo ajudou a manter o foco na atividade e “atacar” os pontos que visualmente mostravam maior deficiência; com isso meu rendimento aumentou consideravelmente. (Entrevistado E2).

A Figura 10 mostra um gráfico *burnup* que ilustra o acompanhamento do Scrum. O eixo Y representa a quantidade de roteiros de testes *DTP's* criadas na semana, o eixo X nos mostra o período, que vai de Fevereiro a Abril de 2011.

Figura 10 - Gráfico do Acompanhamento do Scrum na área de Ensaios



Pode-se observar que a linha rosa (número real acumulado total de *DTP's*) é sempre inferior a linha azul (número planejado acumulado total de *DTP's*), mas a acompanha todo o tempo. Em alguns períodos há uma constância do número de *DTP's* criadas, o que pode caracterizar uma não criação de novos procedimentos de testes. Pode-se aferir que talvez estes procedimentos que se mantiveram constantes requisitaram necessidade de dispendir maior tempo de trabalho. Estas possíveis paralizações e constâncias podem ser previstas junto do auxílio de *story points* nos casos de testes, podendo-se prever situações que levem maior ou menor tempo de trabalho. Os *story points* são previstos pelo Scrum como um modo de priorizar itens, tarefas, atribuindo a estes, graus de importância. Essas atribuições, geralmente

representadas por valores numéricos, são uma estimativa do esforço necessário para realização da tarefa. Assim como ressaltado por MARCHI (2009) quando a empresa *Siemens (Illinois, USA)* passou a utilizar a abordagem Scrum em seus projetos, a aplicação de story points visava inferir sobre a velocidade da equipe. Desta forma, os roteiros de testes poderiam trazer estimativas de homem/hora para execução do teste, ou mesmo apenas, uma sinalização de tempo despendido ou esforço requerido para sua execução. Sinalização que pode ser útil até mesmo no planejamento de delimitação de tarefas para a equipe de desenvolvimento, de forma harmoniosa, sem estimular o *stress* competitivo entre componentes da equipe, mas sim, delegação de atividades com base em métricas obtidas.

Tal controle poderia também ser benéfico para o *Sprint*. Como descrito anteriormente, a campanha de desenvolvimento operava com um único *Sprint*, eficiente, por se tratarem de elementos integráveis, dependentes e da necessidade de visão global do encadeamento do sistema. Contudo, muitas das referências na literatura apresentam casos com mais de um *Sprint* em seu processo de desenvolvimento, podendo ser mais vantajoso para campanha fragmenta-la em mais ciclos de *Sprint*, especialmente para aquelas subsequentes e com certo grau de similaridade. Assim, elementos de avaliação de campanhas passadas podem auxiliar no planejamento de campanhas futuras.

O grande desafio enfrentado durante o ciclo do *Sprint* é qualificar quantos itens e histórias podem ser completadas com sucesso durante o *Sprint*. Baseado no histórico das *Sprints* pode-se aferir o quão veloz uma equipe desenvolve os incrementos e completa os itens, assim podem se desenvolver estimativas que melhorem o progresso das *Sprints* (GREGORIO, 2012).

O que diz respeito a qualidade, o assunto foi ressaltado pelo entrevistado E1, segundo ele o Scrum pode vir a gerar um decréscimo na qualidade, em detrimento da redução de tempo. Condições estas que devem ser acompanhadas e monitoradas durante os ciclos, discutidas em reuniões e sugeridas soluções, como destaca MARCHI (2009), o Scrum diz que não podemos esperar por qualidade cortando metas de qualidade, mas que devemos prezar e ganhar a confiança dos envolvidos sendo abertos, abertos para os resultados obtidos em campanhas e de performances da equipe.

Considera-se ainda o caráter auto-organizável da equipe, já que a campanha apresentou uma evolução condizente com o esperado, atendendo períodos contínuos e ascendentes, estando sempre próximo do estipulado planejado. Como, abordado por JUDY e KRUMINS-BEENS (2007), é necessário tornar a equipe auto-direcionável compartilhando disciplina e responsabilidade para assim ir além da execução técnica, possibilitando pensar no problema de forma mais ampla e profunda, surpreendendo a si próprio com oportunidades e soluções inventivas.

Segue-se por premissas descritas no Manifesto para o Desenvolvimento Ágil de *Software* (Sutherland, J.; Schwaber, K.; *et al.*, 2001) e comprovada aplicação em diferentes ramos de atividades, que propõem uma maior valorização de indivíduos e interações mais que processos e ferramentas; maior valorização do *Software* em

funcionamento, mais do que documentação abrangente; maior valorização da colaboração com o cliente, mais que negociação de contratos e responder a mudanças, mais do que seguir a um plano.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse capítulo são apresentadas a consecução do objetivo da pesquisa realizada, análise geral e futuras direções para a ampliação do trabalho proposto.

### 5.1 VERIFICAÇÃO DO OBJETIVO

A partir do método para construção de modelo de Gestão da Produção, iniciando pela revisão bibliográfica pode-se descrever a abordagem por gerenciamento ágil de novos produtos Scrum, formas ilustrativas e estruturadas puderam viabilizar a compreensão das etapas de ação e dinâmica em um ambiente com abordagem Scrum. O tema desenvolvimento de produto serviu de auxílio à delimitação do campo de estudo e ao caso atinente a pesquisa. Na delimitação do trabalho de campo optou-se pela entrevista qualitativa semi-estruturada como instrumento de pesquisa.

Como alvo de pesquisa: uma área de Ensaio de um fabricante de aeronaves nacional. Durante aplicação do instrumento e validação das respostas dos entrevistados (de diferentes formações e áreas particulares de atuação) todos se demonstraram favoráveis à implantação do Scrum na área, salvo alguns empecilhos encontrados durante sua implantação, inevitável competição entre membros da equipe e maior atenção as metas de qualidade. As respostas obtidas mostraram perspectivas complementares, mas com iguais níveis de detalhamento, o que evidencia o caráter de visibilidade e entendimento conjunto do Scrum.

### 5.2 ANÁLISE GERAL

A aplicação da abordagem ágil de gerenciamento de desenvolvimento de novos produtos Scrum trouxe bons resultados à área de Ensaio de Sistemas Hidromecânicos e Comandos de Voo, posteriormente, às divisões relacionadas e metas da organização. Alcances de natureza organizacional da gerência e equipe, maior eficiência de processamento e conclusão de metas próximo do previsto foram alcançados. O Scrum trouxe mais transparência, pois acarretou maior visibilidade dos aspectos significativos do processo para todos aqueles relacionados. Auxiliou em inspeções e monitoramento de resultados, dispondo-se do acompanhamento e orientação do processo em direção ao objetivo e válido a detecção de indesejáveis variações e empecilhos durante a campanha. Destaca-se o caráter adaptativo do Scrum, já que a partir de uma inspeção constatado desvio de processo para fora dos limites aceitáveis, as práticas executadas e etapas de ações podem ser modificadas, adaptando-se regras, atribuições ou mesmo

personagens, no intuito de ajustar o processo ou material a fim de minimizar mais desvios.

### 5.3 FUTURAS DIREÇÕES DA PESQUISA

Como futuras direções de pesquisas sugere-se realizar um trabalho complementar, aplicando o conceito de *story points* ou qualquer outra sinalização de estimativa homem/hora para execução dos testes, nos roteiros de testes. Possibilitando uma melhor inferência do desenvolvimento da campanha. A partir deste, monitorar e estimar a evolução da equipe, objetivando melhores índices de produtividade e rapidez na conclusão de metas.

Sugere-se também, otimizar a acessibilidade do *Task Board*. Logo, substituí-lo, ou mesmo complementa-lo, através de uma plataforma digital ou *Software* que realizasse a mesma função, possibilitando ainda atualizações e gerenciamento através da rede. Esta ferramenta digital traria maior mobilidade e coordenação do *Task Board*, porém, perderia nos quesitos de visibilidade e comunicação aberta da forma tradicional. Por conseguinte, um estudo prévio ressaltando quais os impactos o time Scrum estaria sujeito com esta nova ferramenta, seria relevante.

## REFERÊNCIAS

ACHARYA, S. and BURKE, D. **Incorporating Gaming in Software Engineering Projects: Case of RMU Monopoly**. School of Engineering, Math and Science, Robert Morris University, Pennsylvania, 2009.

ANTONI, V. L. **Orientação para o Mercado e Performance: Uma Proposta de Modelo, preditivo para o ensino superior**. Editora Universidade de Passo Fundo, 2004.

Becker Associates Inc. <http://www.becker-associates.com/thehouse.HTM> e

<http://www.becker-associates.com/qfdwhatis.htm>, em 03 de Ago 2013

CAMPOS, V., F. **Gerenciamento pelas Diretrizes**. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1996.

COUTINHO, C. e CHAVES, J. **O Estudo de Caso na Investigação em Tecnologia Educativa em Portugal**. Revista Portuguesa de Educação. Universidade do Minho, 2002.

DAMIANI, J. H. S. **A Nova Face da Gerência de Produtos – O Projeto do Avião ERJ-170 na Embraer**, MBA/ITA/ESPM, 2000.

DINIZ, M. e COIMBRA, R. F. F. **Fly-By-Wire: A Evolução do Sistema de Comandos de Voo**. UNIVAP/FEAU, São José dos Campos, 2008.

DESLAURIERS, Jean-P. **A Pesquisa Qualitativa: Enfoques Epistemológicos e Metodológicos**. Editora Vozes. 2008.

ENGEL, J. F.; BLACKWELL, R. D.; MINIARD, P. W. **Comportamento do Consumidor**. Editora Thomson, 2005.

- FAYOL, H. **Administração Industrial e Geral**. Editora Atlas. São Paulo, 1994.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Editora Universidade Estadual do Ceará. Ceará, 2002.
- GODOY, A. S. **Refletindo sobre critérios de qualidade da pesquisa qualitativa**. Revista Eletrônica de Gestão Organizacional. 2005.
- GREGORIO, D. D. **How the Business Analyst Supports and Encourages Collaboration on Agile Projects**. IEEE, The MITRE Corporation, 2012.
- HEIKKILA, V., JADALLAH, A., et al. **Rigorous Support for Flexible Planning of Products Releases – A Stakeholder – Centric Approach and its Initial Evaluation**. Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii, 2010.
- HUANG, P. M., KNUTH, A. A., et al. **Agile Hardware and software Systems Engineering for Critical Military Space Applications**. Sensors and Systems for Space Applications, 2012
- ISHAM, M. **Agile Architecture is Possible – Your First Have to Believe!** Agile Conference., Toronto, 2008.
- JAKOBSEN, C. R. and JOHNSON, K. A. **Mature Agile with a Twist of CMMI**. Agile Conference, Toronto, 2008.
- JUDY, K. H. and KRUMMINS-BEENS, I. **Innovation and Collective Product Ownership**. Agile Conference, Washington D.C., 2007.
- KALLINEY, M. **Transitioning from Agile Development to Enterprise Product Management Agility**. Agile Conference, Chicago, 2009.

KOTLER, P. **Administração de Marketing**. Editora Prentice Hall. São Paulo, 2000.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Princípios de marketing**. Editora Prentice Hall. São Paulo, 2004.

LAULIN, M. Disponível em: <http://laulinsden.blogspot.com.br/2012/01/scrum-framework-in-sipoc-nutshell.html> Acesso em 27 de Ago 2013

LIVERMORE, J. A. **Factors that Impact Implementing an Agile Software Development Methodology**. IEEE, Walsh College, 2007.

LONG, K. and STARR, D. **Agile Supports Improved Culture and Quality for Healthwise**. Agile Conference, Toronto, 2008.

MARCHI, M. and GROVE, B. **Weaponized Scrum**. Agile Conference, Chicago, 2009.

MANZINI, E. J. **Entrevista Semi-Estruturada: Análise de Objetivos e de Roteiros**. Unesp, Marília, 2010.

MAXIMIANO, A. **Administração de Projetos – Como Transformar Ideias em Resultados**. Editora Atlas. São Paulo, 2002.

MAY, T. **Pesquisa social: Questões, Métodos e Processos**. Editora Artmed. Porto Alegre, 2004.

MENCKE, R. **A Product Manager's Guide to Surviving the Big Bang Approach to Agile Transitions**. Agile Conference, Toronto, 2008.

MIGUEL, P.A.C., FLEURY, A., et al. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Editora Elsevier. Rio de Janeiro, 2010.

MOURA, L.R. **Qualidade Simplesmente Total: Uma Abordagem Simples e Prática da Gestão da Qualidade**. Editora Qualitymark. Rio de Janeiro, 1997.

MOORE, R., REFF, K., et al. **Scrum at a Fortune 500 Manufacturing Company**. Agile Conference, Washington D.C., 2007.

MUNIZ, J. **Modelo conceitual de Gestão de Produção baseado na Gestão do Conhecimento: um estudo no ambiente operário da indústria automotiva**. Tese (Doutorado em Engenharia de Mecânica). Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista. Guaratinguetá, 2007.

NEVES, J. L. **Pesquisa Qualitativa – Características, Usos e Possibilidades**. FEA-USP. São Paulo, 1996.

PONTE, J. P. **Estudos de caso em educação matemática**. Faculdade de Ciências da Universidade Lisboa. 2006.

REA, L. M.; PARKER, R. A. **Metodologia de Pesquisa: Do Planejamento à Execução**. São Paulo. Editora Pioneira Thomson Learning, 2002.

ROTTIER, P. and RODRIGUES, V. **Agile Development in Medical Device Company**. Agile Conference. Toronto, 2008.

SCHWABER, K. and SUTHERLAND, J. **The Scrum Guide – The Rules of The Game**. 2011.

SINGH, M. **U-SCRUM: An Agile Methodology for Promoting Usability**. Agile Conference. Toronto, 2008.

SUTHERLAND, J.; SCHWABER, K.; et al. **Manifesto for Agile Software Development**, 2001

TAKEUSHI, H. e NONAKA, I. **The new new product development game**. Harvard Business Review Magazine, 1968.

TERRIEN, I. and LEBEL, E., **From Anarchy to Sustainable Development: Scrum in Less than Ideal Conditions**. Agile Conference. Chicago, 2009.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. Editora Artmed, 2007.

TRIVIÑOS, A. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**. Editora Atlas. São Paulo, 2008

UY, E. and ROSENDAHL, R. **Migrating from SharePoint to a Better Scrum Tool**. Agile Conference, Toronto, 2008.

VIOLIN, F. **Lançamento de novos produtos**. 2003. Disponível em: <http://vencer-rs.com.br/portal/decismarketing/dica.asp?t=mkt&r> Acesso em 01 de Jun 2010.

WEBSTER, Frederick E. **Market-Driven Management: How to Define, Develop, and Deliver Customer Value**. Publisher Wiley. New York, 1994.

WILLEKE, E. R. **Inkubook.com: A tale of five process**. Agile Conference, Chicago, 2009.

YIN, R. K. **Case Study Research: Design and Methods**. SAGE Publications. California, 1994.