

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
FACULDADE DE ENGENHARIA DE BAURU - FEB
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ILTON MARCHI DE ALMEIDA

PROPOSTA DE USO INTEGRADO DOS MÉTODOS SCRUM E
CCPM NA GESTÃO DE MÚLTIPLOS PROJETOS

BAURU

2017

ILTON MARCHI DE ALMEIDA

**PROPOSTA DE USO INTEGRADO DOS MÉTODOS SCRUM E
CCPM NA GESTÃO DE MÚLTIPLOS PROJETOS**

Dissertação de Mestrado, apresentado ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, da Faculdade de Engenharia de Bauru - UNESP como exigência para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Dr. Fernando Bernardi de Souza

BAURU

2017

Almeida, Ilton Marchi de.

Proposta de uso integrado dos métodos Scrum e CCPM na gestão de múltiplos projetos / Ilton Marchi de Almeida, 2017

98 f.

Orientador: Fernando Bernardi de Souza

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia, Bauru, 2017

1. Gestão de projetos. 2. Corrente crítica. 3. Scrum. 4. Ágil. 5. VUCA. 6. Múltiplos projetos. 7. TFD I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE Mestrado DE ILTON MARCHI DE ALMEIDA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, DA FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 30 dias do mês de junho do ano de 2017, às 16:00 horas, no(a) Anfiteatro da Seção Técnica de Pós-graduação da FEB/vídeokonferência, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. FERNANDO BERNARDI DE SOUZA - Orientador(a) do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Faculdade de Engenharia de Bauru, Prof. Dr. JOSÉ DE SOUZA RODRIGUES do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Faculdade de Engenharia de Bauru/UNESP, Prof. Dr. ROBERT EDUARDO COOPER ORDOÑEZ do(a) Departamento de Engenharia de Manufatura e Materiais / Universidade de Campinas, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE Mestrado de ILTON MARCHI DE ALMEIDA, intitulada **PROPOSTA DE USO INTEGRADO DOS MÉTODOS SCRUM E CCPM NA GESTÃO DE MÚLTIPLOS PROJETOS**. Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Prof. Dr. FERNANDO BERNARDI DE SOUZA


Prof. Dr. JOSÉ DE SOUZA RODRIGUES


Prof. Dr. ROBERT EDUARDO COOPER ORDOÑEZ

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Fernando Bernardi de Souza, pelo incondicional apoio durante a realização desta pesquisa, indo muito além de suas responsabilidades formais para garantir o desenvolvimento de um trabalho de excelência e principalmente o desenvolvimento transformador do orientado para o ambiente acadêmico.

A minha família, fonte de segurança, valores e motivação para enfrentar os desafios a frente. Um local onde os exemplos dos mais velhos são passados aos mais novos como o principal legado a ser transferido para as futuras gerações.

Aos meus amigos, independentemente do tempo ou localização, sempre serão referência em todos os momentos da minha jornada. Espero estar honrando a atenção que recebi destas excelentes pessoas.

Aos meus amigos e colegas de trabalho na EMBRAER, o meu respeito e admiração pela competência e dedicação destes profissionais. Tenho orgulho de fazer parte deste time de sucesso, responsáveis pela criação da história aeronáutica nacional.

RESUMO

A Gestão de Projetos (GP) ganhou papel de destaque na viabilidade dos objetivos estratégicos das organizações. O desenvolvimento de produtos e serviços vem recebendo forte pressão do mercado, demandante de lançamentos frequentes e em prazos cada vez menores. Para atender estas novas exigências, a GP deve prover informações úteis para tomadas de decisões em ambientes de múltiplos e complexos projetos, sujeitos a relevantes incertezas e volatilidade. Considerando as oportunidades de melhoria das práticas da GP para lidar com este ambiente instável e ambíguo, o objetivo deste trabalho é propor, utilizando o método de Teoria Fundamentada em Dados (TFD), um framework que prescreva como aplicar de forma combinada dois métodos de GP: a Gestão de Projetos por Corrente Crítica (*Critical Chain Project Management - CCPM*) e o Scrum. Os resultados obtidos por este trabalho apontam que a integração destes métodos pode potencializar os benefícios e atenuar as fragilidades de cada uma delas em particular, e cujo uso articulado e coordenado pode permitir decisões mais efetivas em ambientes voláteis, incertos, complexos e ambíguos (VUCA - *Volatility, Uncertainty, Complexity and Ambiguity*) de múltiplos projetos.

Palavras-chaves: gestão de projetos, corrente crítica, scrum, ágil, VUCA, múltiplos projetos, TFD

ABSTRACT

Project Management (PM) has gained a major role in the viability of the strategic objectives of organizations. The development of products and services has been under stronger market pressure, requesting frequent releases and in ever-shorter periods. To meet these new requirements, initiatives for maintaining PM as an information provider to make decisions in multiple and complex projects, exposed to relevant uncertainty and volatility, should be sought. Regarding the opportunities for improvement of PM practices to deal with this unstable and ambiguous environment, the objective of this work is to propose, using the Grounded Theory (GT) method, a framework that prescribes how to apply two GP methods in combination: the Critical Chain Project Management - CCPM and Scrum. The results of this work indicate that the integration of these methodologies can enhance the benefits and mitigate the weaknesses of each of them in particular. This hybrid model could permit a better articulation and coordination of the project tasks, allowing effective decisions in multiple project environments affected by volatility, uncertainty, complexity and ambiguity (VUCA).

Keywords: project management, critical chain, Scrum, Agile, VUCA, multiple project, Grounded Theory

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Tempo de projeto x Riscos e incertezas x Custos das Mudanças	23
Figura 2 - Desdobramento da EAP em atividades de projeto	24
Figura 3 - Dimensões das exposições dos projetos	26
Figura 4 - Incerteza de duração dos ciclos das atividades	28
Figura 5 - Project buffer	28
Figura 6 - Feeding buffer	29
Figura 7 - Capacity buffer	29
Figura 8 - Monitoramento do buffer do projeto	30
Figura 9 - Representação do WIP (<i>Work-In-Process</i>)	31
Figura 10 - Ciclo nocivo da ausência do <i>full kitting</i>	32
Figura 11 - Visão básica do Scrum ou Esqueleto	33
Figura 12 - Visão geral do método Scrum	35
Figura 13 - Gráfico de Burndown	36
Figura 14 - Unidades de Negócio	38
Figura 15 - Renda Bruta (US\$ Bilhões)	38
Figura 16 - Unidades no Brasil, EUA, Europa e Ásia	39
Figura 17 - Principais números da empresa	39
Figura 18 - Portfólio de produtos da Aviação Comercial	40
Figura 19 - Linhas aéreas da Aviação Comercial em 60 países	40
Figura 20 - Áreas da Gestão de Projetos	41
Figura 21 - Visão das áreas de influência dos métodos	45
Figura 22 - Representação teórica da curva de carga	46
Figura 23 - Visão multiprojeto e monoprojeto	48
Figura 24 - Fila de Projetos	50
Figura 25 - Visão sistêmica das revisões de prioridade nos cronogramas	51
Figura 26 - Ciclo de execução dos projetos	51
Figura 27 - Quantidade de compromissos entregues em 2016	52
Figura 28 - Quantidade de compromissos entregues acumulados entre 2013 e 2015	52
Figura 29 - Produtividade do efetivo entre 2013 e 2015	53
Figura 30 - Comparação de evolução de favorabilidade de clientes externos em tópico relacionado à gestão de projetos	54
Figura 31 - Exemplo de ciclo de vida de um projeto	56

Figura 32 - Ciclo de vida iterativo.....	56
Figura 33 - Visão geral do gerenciamento do tempo dos projetos	57
Figura 34 - CCPM: estruturação dos cronogramas	58
Figura 35 - Ciclos sequenciais (A) vs. ciclos sobrepostos (B) e (C).....	60
Figura 36 - Scrum: Visão geral do processo	61
Figura 37 - Áreas afetadas e responsabilidades.....	62
Figura 38 - Mapa de interface.....	63
Figura 39 - Fila de projetos e Gestão CCPM & Scrum.....	64
Figura 40 - Estimativas para tomada de decisão: esforço vs. precisão.....	65
Figura 41 - Ciclo do projeto: Scrum + CCPM	67
Figura 42 - Framework do método combinado: Scrum + CCPM	68
Figura 43 - Interface da gestão CCPM e Scrum.....	70

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Tópicos utilizados como roteiro das entrevistas	44
Quadro 2 - Pontos fortes e fracos dos métodos CCPM e Scrum:.....	66
Quadro 3 - Ciclo de vida do projeto x contribuição dos métodos	71

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
ABSTRACT	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE QUADROS	10
SUMÁRIO.....	11
1. INTRODUÇÃO	13
1.1 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA.....	15
1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA	17
1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA.....	18
1.4 SÍNTESE DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS	18
1.5 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA	19
1.6 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	19
2. REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE PROJETOS.....	22
2.2 MÉTODO CCPM	26
2.2 MÉTODO SCRUM	32
3. MÉTODO DE PESQUISA	37
3.1 OBJETO DO ESTUDO	37
3.1.1 <i>EMBRAER SA</i>	37
3.1.2 <i>Aviação Comercial</i>	39
3.1.3 <i>Aviação Comercial - Produtos em operação</i>	41
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	42
3.3 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS	43
3.4 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS	44
4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	45
4.1 ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTO.....	46
4.2 IDENTIFICAÇÃO DO ESCOPO DOS PROJETOS	47
4.3 EXECUÇÃO DOS PROJETOS	48

4.4 MONITORAMENTO, CONTROLE E CONTINGÊNCIAS	50
4.5 ENTREGAS	51
5. PROPOSTA DE MÉTODO COMBINADO DE GESTÃO.....	55
5.1 GESTÃO DE PROJETOS.....	55
5.2 GERENCIAMENTO DOS PROJETOS PELO MÉTODO CCPM	57
5.3 GESTÃO ÁGIL DE PROJETOS SEGUNDO O MÉTODO SCRUM.....	59
5.4 APLICAÇÃO COMBINADA DO SCRUM E CCPM SEGUNDO DADOS COLETADOS NA PESQUISA DE CAMPO	61
5.5 PROPOSTA DE FRAMEWORK PARA APLICAÇÃO COMBINADA DO SCRUM E CCPM	64
6. CONCLUSÃO.....	72
REFERÊNCIAS	74
APÊNDICE A - APRESENTAÇÃO ENVIADA AOS ENTREVISTADOS.....	80
APÊNDICE B – RESUMO DAS PRINCIPAIS DECLARAÇÕES DAS ENTREVISTAS	86
ENTREVISTADO DA GESTÃO TÉCNICA “A”	86
ENTREVISTADO DA GESTÃO DE PROJETOS “C”	87
ENTREVISTADO DO PLANEJAMENTO “D”:	88
ENTREVISTADO DO PLANEJAMENTO “F”:	89
ENTREVISTADO DA GESTÃO DE PROJETOS “K”	91
ENTREVISTADO DA GESTÃO DE PORTFÓLIO “L”:	92
ENTREVISTADO DA GESTÃO TÉCNICA “P”:	93
ENTREVISTADO DA GESTÃO DE PORTFÓLIO: “R”	95
APÊNDICE C - CODIFICAÇÃO DAS ENTREVISTAS.....	97

1. INTRODUÇÃO

A gestão de projetos (GP) assumiu papel importante na estratégia das organizações nas últimas décadas. Antes restrita às áreas mais determinísticas da engenharia, este método de gestão vem sendo aplicado em muitas outras áreas de desenvolvimento de produtos e serviços. Os projetos estão se tornando mais complexos, não determinísticos e difíceis de controlar sem um modelo formal de gerenciamento. Assim, a GP necessita suportar as organizações na geração de produtos e serviços com ciclos menores de desenvolvimento, complexidade crescente e em ambiente de mudanças constantes. Na busca destes novos ciclos de desenvolvimento, a GP enfrenta um cenário ainda mais incerto: o ambiente de múltiplos projetos. Mesmo diante destas dificuldades, a GP precisa cumprir o seu papel e ser responsável por auxiliar as organizações fornecendo visão estratégica, coordenando a alocação dos times, gerenciando recursos de várias áreas e garantindo o sucesso dos projetos (HALL, 2012; HALL, 2015).

Se o ambiente das empresas fosse estável, não haveria necessidade de mudar as operações e os métodos de gestão, nem entender suas mudanças e atualizar as melhores práticas. No entanto, as empresas operam em ambientes dinâmicos, capazes de provocar alterações internas e externas ao longo do tempo. Em resposta, os métodos de gestão também devem mudar ao longo do tempo para que as empresas possam permanecer eficazes e rentáveis. As mudanças neste ambiente instável, com o potencial de afetar as formas de desenvolvimento de produtos e serviços, costumam ter sua origem no aumento dos níveis de concorrência, com mais empresas concorrendo para os mesmos mercados, mais obsolescência e ciclos de vida do produto mais curtos (GRIFFIN, 1997).

Na gestão de um projeto, decisões são tomadas priorizando o atendimento dos objetivos, garantindo as suas entregas conforme os requisitos contratados. Em seu turno, o desempenho do projeto de desenvolvimento do produto pode ser medido pelo seu ciclo, sendo comum a estratégia de sobreposição de atividades de desenvolvimento, nominalmente sequenciais, para conseguir reduções de duração. Métodos estruturados de planejamento de projetos oferecem amplo suporte para o desenvolvimento de produtos e serviços e são utilizados para construir cronogramas e coordenar a alocação dos recursos. Entretanto, os processos de desenvolvimento de produtos não são tão facilmente modelados com essas técnicas. Evolutivamente, as organizações suportam as suas operações com o emprego de métodos de gestão proporcionais às dificuldades impostas pelo ambiente interno e externo. Ambientes tradicionais, rotineiros e de baixa variabilidade de escopo de produto e de projeto, contam com o suporte de métodos convencionais de gestão, capazes de oferecer suporte à tomada de decisão que garantam os

atendimentos dos planos estratégicos. Entretanto, como resultado do aumento das variáveis envolvidas no desenvolvimento dos produtos, serviços e novos ambientes de aplicação, nota-se um aumento de demanda por métodos de GP que ofereçam suporte à tomada de decisão, mesmo em condições de instabilidade (KRISHNAN, 2001).

Os números do Banco Mundial indicam que 25% da atividade econômica global está associada a projetos, colaborando com a visão do aumento da importância da GP nas organizações (WORLD BANK, 2015). No mesmo sentido, os números do *Project Management Institute* (PMI), instituição que já conta com mais de 700.000 membros desde a sua criação em 1996, preveem a criação de mais de 15,7 milhões de novos cargos de gestores de projetos entre 2010 e 2020 (PMI, 2013).

Os atuais desafios impostos pelo mercado exigem novas abordagens de gestão. Os cenários mais determinísticos do passado e a menor quantidade de variáveis necessárias para a tomada de decisão permitiam o acompanhamento superficial dos recursos. Atualmente, os métodos utilizados oferecem visões diferentes para os projetos. Há inúmeros métodos de GP disponíveis na literatura, cada um tem sido desenvolvido, adotado e patrocinado por organizações reconhecidas e respeitáveis como ISO - *Project management standards* (ISO 10006, 2003), PMI (PMBOK, 2013), *Agile methods* (MANIFESTO ÁGIL, 2017) e *Projects in Controlled Environments -PRINCE2®* (AMPG, 2003). Cada método tem seus pontos fortes e fracos em diferentes áreas de aplicação. Mesmo considerando que a maioria dos métodos de gerenciamento é adaptável, podendo ser ajustado ao ambiente do projeto, ainda podem haver circunstâncias em que se recomenda um, em detrimento de outro, considerando um projeto específico. Além disso, há esforços para decompor as estruturas dos métodos com o objetivo de combinações, buscando novos métodos e/ou novas aplicações (AL-MAGHRABY, 2010).

Encontramos uma variedade de abordagens nas opções de métodos de GP à disposição das organizações, mas dois métodos específicos são considerados movimentos de destaque e geradores de resultados significativos nesta área. Um deles é o gerenciamento de projetos por corrente crítica (*Critical Chain Project Management - CCPM*), que se baseou em métodos e algoritmos esboçados a partir da Teoria das Restrições (*Theory of Constraints - TOC*), estabelecida em 1984 através do romance “A meta” (GOLDRATT, 1984). Em 1986, o Scrum, um modelo de desenvolvimento ágil de software que incentivava o desenvolvimento iterativo por várias equipes pequenas, foi desenvolvido. A abordagem do Scrum é uma estratégia flexível e holística de desenvolvimento de produtos onde uma equipe trabalha como uma unidade para alcançar um objetivo comum, em oposição a uma abordagem tradicional e sequencial. Os pressupostos individuais apresentados por estes dois métodos são conhecidos e reconhecidos

na literatura como geradores de resultados importantes (HALL, 2012). A diferenciação buscada no presente trabalho é apresentar um estudo do caso de aplicação combinada dos métodos CCPM e Scrum na EMBRAER SA e, através do método de pesquisa Teoria Fundamentada nos Dados (TFD), compreender, caracterizar e prescrever este método híbrido e seus resultados para futuras aplicações.

1.1 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

Esta pesquisa narra a trajetória da aplicação do método combinado da CCPM e Scrum na EMBRAER SA e, à luz da literatura, confronta os resultados encontrados na empresa com os pressupostos de comportamento dos projetos quando suportados por tais métodos. Os movimentos iniciais foram realizados no ano de 2009, inicialmente limitados à CCPM, delimitando a área de aplicação - Aviação Comercial e capacitando o time responsável pela implantação. Em março de 2010, a empresa iniciou o projeto de implantação, sendo estes primeiros movimentos monitorados por uma empresa externa, que utilizava os critérios do *Organizational Project Management Maturity Model* (OPM3), publicado pelo PMI, para avaliação de maturidade da gestão dos projetos na empresa. Em novembro de 2011, o projeto de implantação da CCPM da EMBRAER SA foi escolhido como um dos projetos de destaque daquele ano pela revista Mundo PM (NILTON, 2012). A revista publicou os resultados obtidos pela empresa até aquele momento e já considerava os ganhos obtidos como um caso de sucesso.

A implantação provocou na empresa mudanças organizacionais, sistêmicas e processuais. Inicialmente a empresa definiu os papéis e responsabilidades das quatro principais áreas que atuavam na gestão dos projetos: portfólio, projetos, multiprojeto e executores. As atividades de GP já eram realizadas pela empresa, mas a revisão e formalização dos papéis e responsabilidades delimitou as áreas de atuação, definindo claramente o que era esperado de cada área participante, considerando os pressupostos do método (CCPM). Junto com o método, as áreas passaram a utilizar o software MSProject com o algoritmo de CCPM adicionado através da instalação do Prochain (PROCHAIN, 2017). Atendendo os requisitos deste sistema de gestão, os cronogramas eram criados e migrados para um ambiente de múltiplos projetos, onde a programação distribuía as atividades para os executantes, considerando o desconflito de recursos críticos e prioridade da gestão de portfólio. Como resultado deste novo sistema, adequações processuais foram realizadas e formalizadas em normas internas.

Em setembro de 2014, influenciada por gestores que utilizavam o Scrum em outras áreas da empresa, com a disponibilidade de recursos como flexibilidade e adaptabilidade, gerindo todas as atividades da área, além da execução dos projetos, e que não encontravam estes

mesmos atributos na CCPM, a implantação considerou a fusão dos dois métodos em um método combinado de GP. Este movimento levou a novas revisões processuais e sistêmicas. As ferramentas MSProject e Prochain ligadas a CCPM foram integradas a uma ferramenta chamada JIRA (JIRA, 2017), voltada para o método Scrum. Este novo sistema passou a ser utilizado pelas áreas executoras com as funcionalidades seguidoras do método de gestão ágil de projetos, suportando as rotinas de gestão conforme os passos estabelecidos no Scrum.

A implantação destes dois métodos combinados sempre foi considerada como relevante nos planos organizacionais da empresa. Desde as primeiras iniciativas, foi patrocinada e acompanhada de perto pela alta linha de gestão da empresa. O modelo combinado passou a ser utilizado e formalizado através de processos e normas internas de atuação, sendo os resultados desta trajetória apresentados ao longo deste trabalho.

Por décadas, pesquisadores e praticantes têm buscado soluções metodológicas para os problemas práticos da GP. Entretanto, as pesquisas de estudos de casos disponíveis na área apresentam ausência de aceitação na prática, de eficácia limitada e com cenários vagos de aplicação (AHLWMANN, 2013).

A pesquisa individual sobre estes dois métodos na literatura encontra numerosa quantidade de material publicado. Quando se buscam estudos sobre CCPM, encontram-se pesquisas que focam preferencialmente em conteúdos introdutórios, evoluções do próprio método e críticas, dedicando menos volumes para estudos de casos que suportariam maiores níveis de confiança entre os praticantes de GP (GHAFFARI, 2015). Pesquisa semelhante sobre o Scrum encontra resultando equivalente, em que os autores conclamam, mesmo após demonstrar certo amadurecimento, que futuras publicações fortaleçam o método através dos registros de estudos de casos (DINGSØYR, 2012). Além da escassez dos estudos de casos de aplicação destes métodos, o número fica ainda menor quando são procurados trabalhos que narram métodos híbridos de GP citando estes dois métodos.

A literatura disponível retrata, portanto, as contribuições e deficiências dos métodos CCPM e Scrum quando analisados individualmente. No entanto, pode-se verificar que suas contribuições à área de GP, assim como suas fronteiras ou limites de atuação, são distintas, o que abre uma oportunidade para capturar suas contribuições e fraquezas individuais e combiná-las em um método híbrido de gestão que explore as potencialidades e mitigue as limitações de cada método. A avaliação dos fatos observados e possíveis variações de estratégia de implantação também fazem parte do objetivo. Outras opções de estratégias de implantação, que ofereceriam menor esforço e equivalência de resultado também foram capturadas. As contribuições passam por resultados positivos, mas destaca que as falhas também fazem parte

do aprendizado, pois o relato exclusivo de pontos positivos apresentaria uma visão parcial dos fatos. Neste sentido, caminhos alternativos para futuras aplicações, considerando os cenários futuros de GP quando expostos às variáveis VUCA, fazem parte do legado esperado por este trabalho, registrando o que foi apreendido nos vários anos do processo de implantação de uma empresa considerada como uma referência em inovação e competência técnica em seu segmento.

Os benefícios advindos do caso estudado contribuem com a compreensão do funcionamento integrado desses métodos, associados a uma proposta de framework que prescreva como os métodos CCPM e Scrum devam ser usados em conjunto, trazendo avanço para o campo de conhecimento em GP e para empresas que lidam com o desenvolvimento de produtos, especialmente em ambientes com maiores níveis de VUCA. Neste sentido, este trabalho procura contribuir com a literatura, buscando avançar conceitualmente as fronteiras de conhecimento de maneira a apoiar a GP na superação dos seus desafios atuais.

1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

A busca pela competitividade na geração de produtos e serviços, garantia da rentabilidade esperada pelas partes interessadas (*stakeholders*) e sobrevivência no mercado ocupa grande parte das prioridades essenciais de uma organização. Na era da informação online, onde inovações são identificadas e compartilhadas em segundos, causando o aumento da similaridade dos produtos e serviços oferecidos aos consumidores, ainda existe a necessidade de estratégias para se destacar frente aos concorrentes. Considerando que os produtos e serviços possuem pouca diferenciação, muitas vezes compartilhando os mesmos fornecedores de matérias-primas e componentes, as organizações precisam considerar como estratégia de diferenciação a maneira de executar os seus projetos (LUO, 2007).

A visão atenta das condições interna e externa da organização para conseguir viabilizar os planos estratégicos assume fator de relevância crescente no mercado. Internamente, a informação deve garantir a existência de conhecimento e recurso para gerar os produtos e serviços. Externamente, considerando que os atributos de qualidade já façam parte do escopo do produto na forma de requisitos atendidos, a organização precisa atender a expectativa dos clientes, desenvolvendo entregas em prazos competitivos, quando comparados aos concorrentes (MARANTO-VARGAS, 2007).

Antes da aplicação de revisões nos processos de desenvolvimento da organização, existe a necessidade de questionar se os processos atuais teriam contribuições se seguissem um novo método de gestão. Considerações quanto ao desempenho que a organização já realiza e futuras

projeções no desenvolvimento dos seus produtos e serviços, frente à concorrência, são variáveis fundamentais para a organização decidir mudar de estratégia, partir para novos desafios e seguir um novo método de gestão. Caso a organização identifique que o método atual de GP não suporta e/ou não suportará o atendimento de seus objetivos estratégicos, o que ela tem de opção de escolha e quais trabalhos acadêmicos ela poderia consultar para suportar as decisões? Neste sentido, buscando oferecer uma opção para estas questões, a motivação para a realização deste trabalho é responder o seguinte problema de pesquisa: como estes métodos podem ser combinados em um *framework* de forma a manter seus diferenciais e benefícios esperados, mas ao mesmo tempo superar algumas de suas limitações individuais? A resposta pode revelar, baseada na análise de um caso de implantação na EMBRAER SA e literatura relacionada, uma opção metodológica para as organizações adotarem, com o objetivo de atender suas estratégias de rentabilidade e sobrevivência, mesmo em ambientes expostos às variáveis VUCA.

1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

Esta pesquisa visa alcançar dois objetivos centrais:

1. Caracterizar e explicar como os métodos CCPM e Scrum são utilizados de forma integrada na gestão dos projetos de modificações de aeronaves em operação da Aviação Comercial, uma das unidades de negócio da EMBRAER SA.
2. Propor um framework que prescreva como os dois métodos podem ser combinados em um método híbrido de GP capaz de suportar as organizações atenderem seus objetivos estratégicos.

1.4 SÍNTESE DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS

Neste item, resume-se o que é exposto com maior detalhamento no capítulo 3 desta dissertação.

A pesquisa narra e avalia o processo de implantação dos métodos CCPM e Scrum pela EMBRAER SA. O relato é baseado em entrevistas abertas, realizadas com representantes das quatro áreas participantes. A análise do resultado destas entrevistas seguiu o método de Teoria Fundamentada em Dados (TFD) com objetivo de explicar o fenômeno observado (STRAUSS, 1994). Com o objetivo de encontrar igualdade de pressupostos sobre o fenômeno observado, realizou-se uma revisão da literatura sobre os tipos de projetos e melhores práticas de GP, revisão da literatura sobre CCPM, Scrum e de métodos combinados de GP.

1.5 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

Quanto às limitações geográficas, o estudo retrata o caso de implantação do método combinado na unidade de São José dos Campos - SP, Brasil. Entretanto, os projetos executados por esta unidade envolvem atividades em outras unidades e fornecedores em vários continentes. Temporalmente, a pesquisa narra os anos de implantação do método combinado de GP iniciados em 2009 com registros de resultados até o ano de 2016.

A pesquisa avalia um caso de aplicação dos métodos CCPM e SCRUM em projetos de modificações de aeronaves da Aviação Comercial da empresa EMBRAER SA. Faz parte da pesquisa o estudo do comportamento destes métodos após a decomposição dos pressupostos individuais e a formação do método combinado. Considerando que o trabalho retrata a formação de um método híbrido, aprofundamentos específicos de cada método não serão abordados, permanecendo o foco na extração da essência de cada método quanto aos benefícios esperados e mitigação de suas fraquezas.

Apesar dos efeitos da implantação transcenderem as áreas estudadas na empresa, a pesquisa focou nos principais atores de GP - Portfólio, Projeto, Planejamento e Execução, capazes de substanciar declarações sobre os processos, ferramentas e resultados influenciados pelo método combinado.

1.6 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

A próxima parte desta dissertação expõe o referencial teórico dos dois métodos estudados: CCPM e Scrum. Após abordar especificamente os métodos CCPM e Scrum e suas variações, a pesquisa buscou identificar quais tipos de projetos são sensíveis aos pressupostos dos métodos. Sobre os métodos de GP pesquisados, serão apresentados os principais conceitos, focando principalmente nas transformações já relatadas na literatura que poderiam provocar mudanças na organização.

A seção 3 traz a descrição do método de pesquisa utilizado. Considerando que a expectativa deste trabalho seria estudar o fenômeno através da perspectiva dos participantes, a seção descreve como o método TFD foi aplicado no objeto de estudo - EMBRAER SA. Faz parte desta seção a descrição do procedimento de coleta e análise dos dados. Na seção seguinte, o trabalho apresenta os resultados e discussões do fenômeno observado. O conteúdo descreve os resultados da aplicação do método combinado, segundo as visões dos participantes e avalia, baseado na literatura correspondente, a aderência das observações aos pressupostos dos métodos.

Considerando que existe a necessidade de descrever os elementos individuais de cada método, utilizados na construção do método combinado das duas metodologias, a seção 5 traz a descrição dos conceitos gerais de GP e conceitos específicos de CCPM e Scrum identificados no caso pesquisado. No fechamento desta seção, descreve-se como os conceitos são concatenados na formação do método combinado.

A última seção realiza o fechamento do trabalho, apresentando as principais conclusões. Nesta seção avalia-se se os objetivos foram alcançados e desvios. Faz parte desta seção propor pesquisas futuras, colaborando com a expansão das fronteiras desta área da pesquisa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Ao longo dos anos, os times envolvidos na GP têm observado que os projetos têm comportamentos comuns quando submetidos a determinados métodos e proporcionam para seus executores uma forma mais eficaz de atuação (CHARVAT, 2003). Neste sentido, várias frentes de desenvolvimento de métodos de GP são apresentadas pela literatura com o objetivo de acompanhar e atender às novas demandas impostas pelo ambiente de projetos. Imersas nestes novos cenários, as organizações buscam aplicar estes novos métodos e garantir a sua sobrevivência. Por outro lado, adotar um método não adequado ou não ter uma estrutura de GP pode fazer com que a organização apresente perdas nos seus resultados. Os efeitos mais comuns são estouros nos orçamentos e prazos, falta de comunicação dentro da equipe e desperdício de tempo em tarefas administrativas sem valor. Assim, as organizações precisam avaliar o ambiente interno e externo das suas operações e decidir se um método e/ou a combinação deles suportaria melhor o processo decisório para atendimento dos seus planos estratégicos (ALIAS, 2012).

Historicamente os métodos de gestão são utilizados para suportar as operações das organizações e as melhores práticas são identificadas e utilizadas na condução dos próximos projetos. Embora o gerenciamento de projetos ainda não fosse formalizado como um método de gestão na época, uma evolução significativa ocorreu em 1917, quando Henry L. Gantt (1861-1919) inventou o gráfico de Gantt. Este gráfico acompanha o progresso das tarefas e a alocação de recursos ao longo do tempo e é a principal ferramenta para visualizar o progresso do projeto ao usar um software de GP, ainda utilizado nos dias atuais.

O método do caminho crítico (*Critical Path Method – CPM*) foi desenvolvido pela companhia DuPont no final da década de 1950. Esse método planeja os projetos sem considerar recursos ou incertezas nos tempos das atividades. Essas simplificações permitem o uso de um algoritmo simples que oferece soluções ótimas. Vários pacotes de software de gerenciamento de projetos, incluindo o líder de mercado Microsoft Project, usam esse método como um passo-chave no desenvolvimento de soluções.

Para modelar o efeito da incerteza nos tempos das tarefas, a empresa de consultoria Booz Allen Hamilton desenvolveu o *Project Evaluation and Review Technique (PERT)*, também no final da década de 1950. Esta técnica permite estimar o impacto da incerteza nos tempos das tarefas individuais, considerando a duração incerta de um projeto global. PERT ainda é usado em muitas empresas, no entanto, assume alguns pressupostos estatísticos que são difíceis de justificar para a maioria dos projetos (TRIETSCH, 2012).

Nos últimos anos, duas inovações metodológicas significativas foram registradas no gerenciamento de projetos. Uma delas foi o gerenciamento de projetos por corrente crítica – CCPM, desenvolvido pelo consultor e escritor Eliyahu M. Goldratt (1947-2011). Neste método, o gerenciamento elimina as proteções dispersas ao longo do projeto, as quais acabam sendo desperdiçadas devido a alguns tipos de comportamentos humanos, agregando-as e posicionando-as em pontos que protejam o caminho crítico, focando o gerenciamento do desempenho do projeto no consumo destas reservas. Com o suporte da disponibilidade de softwares seguidores do método, como por exemplo o Prochain e Concerto (CONCERTO, 2015), muitas empresas relataram um desempenho significativamente melhor.

Finalmente, a noção de gestão ágil de projetos foi popularizada pela primeira vez no Manifesto Ágil. Os princípios ágeis incluem planejamento e documentação mínima, apresentação de entregas em pequenos incrementos para obter feedback dos usuários e resposta rápida. Até agora, a gestão ágil de projetos tem influenciado principalmente as aplicações não determinísticas, especialmente o desenvolvimento de software. No entanto, devido à expansão de projetos não determinísticos, este método apresenta um potencial significativo para novas áreas de aplicações. Um desafio que ainda precisa de solução é a dificuldade de ampliação do método ágil para grandes projetos, fora do domínio de desenvolvimento de software (DINGSØYR, 2012).

2.1 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE PROJETOS

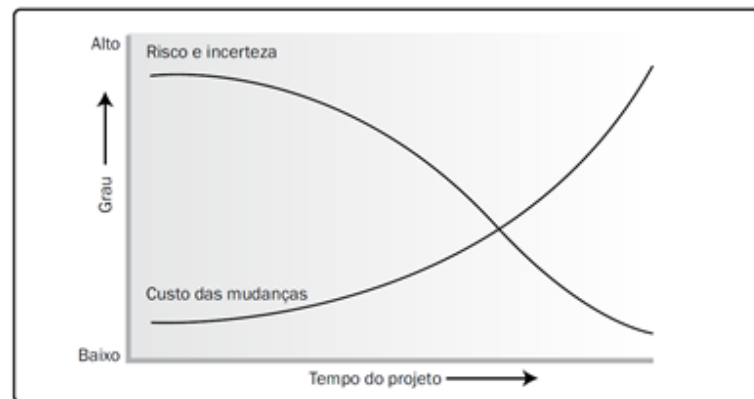
Um projeto pode ser definido como um esforço temporário com início e término definidos para a criação de um produto, serviço ou resultado exclusivo. Embora cada projeto seja único em algum aspecto, todos os projetos envolvem algum grau de elementos repetitivos que possam estar presentes em algumas entregas e/ou atividades do projeto. Esta repetitividade não muda as características fundamentais e exclusivas do trabalho do projeto. Mesmo que não existam alterações nas entregas, na formação dos times, nas fontes de matéria prima e em outras variáveis, cada projeto ainda preservará características de unicidade e exclusividade como localização, contexto, partes interessadas e outras características específicas do momento (PMBOK, 2013).

Geralmente as atividades de projeto seguem os procedimentos existentes de uma organização. Entretanto, em virtude da natureza exclusiva dos projetos, pode haver riscos, incertezas ou diferenças quanto aos produtos, serviços ou resultados criados pelo projeto. Principalmente nas fases iniciais do projeto, quando os custos das mudanças são baixos, as

informações ainda não são suficientes para prever e tratar os riscos e incertezas a que o projeto será exposto no futuro (Figura 1).

A existência de atividades não conhecidas pelos membros da equipe de projeto poderá exigir um planejamento específico, diferente de uma abordagem de rotina. Quando os membros do projeto se deparam com atividades repetitivas, existe clareza sobre o escopo, justificativa, responsabilidade e como o trabalho será executado. No entanto, quando a situação é única, não existe conhecimento imediato sobre como agir. Assim, quando se avaliam os extremos deste contexto, existe a probabilidade de encontrar projetos com características que representam uma experiência completamente nova ou vivenciar ações repetitivas com pequeno desvio em relação a projetos anteriores já realizados pela organização (BRADY, 2012; SHUEN, 2014; DAVIES, 2015).

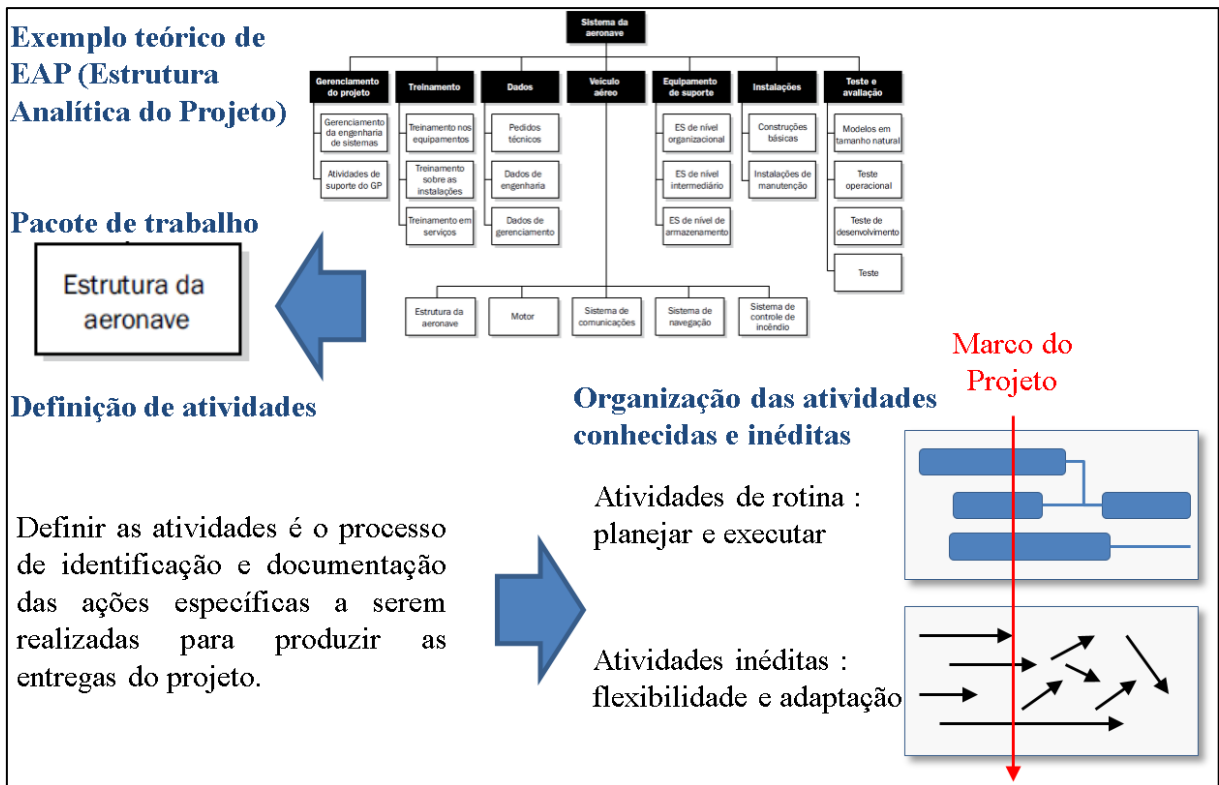
Figura 1 - Tempo de projeto x Riscos e incertezas x Custos das Mudanças



Fonte: Adaptada de PMBOK (2013)

Considerando que os projetos apresentam especificidades individuais, a identificação de atividades que seriam de rotinas conhecidas e quais seriam inéditas para a organização assume fator chave nas chances de sucesso do projeto. A partir da criação da EAP (Estrutura Analítica de Projeto), a classificação destas variações apresenta duas funções principais: definição e organização (Figura 2). Definição é a determinação de classes de entidades que compartilham atributos característicos, e organização envolve um ordenamento sistêmico que expressa relacionamentos dentro da estrutura em geral (SHENHAR, 2001; SHENHAR, 2007).

Figura 2 - Desdobramento da EAP em atividades de projeto



Fonte: Elaborada pelo autor

A elaboração de um padrão de classificação proporciona parâmetros de comparabilidade, visibilidade e controle. Comparabilidade se refere à habilidade do esquema de classificação em proporcionar valores de referência entre os objetos analisados. Visibilidade envolve o problema segundo o qual enquanto o conhecimento permanecer invisível ele não pode ser classificado. Controle indica que existe previsibilidade de comportamento para os itens pertencentes a uma classe (SHENHAR, 2007).

As dimensões utilizadas neste trabalho como atributos de classificação são os comportamentos percebidos de volatilidade, incerteza, complexidade e ambiguidade (VUCA - *Volatility, Uncertainty, Complexity and Ambiguity*) nas atividades necessárias para o desenvolvimento do produto do projeto. As percepções de diferentes níveis destas quatro variáveis indicariam o estilo gerencial apropriado para um determinado projeto, recomendando o estilo tradicional sequencial/preditivo para menores níveis de percepções daqueles atributos, ou indicando o modelo flexível/adaptativo como melhor estratégia para o projeto para os níveis maiores (SHENHAR, 2007; BENNETT, 2014).

Resultado de instabilidade crescente do cenário de projeto, a volatilidade se refere à natureza, velocidade e volume da mudança que não apresenta padrão previsível de comportamento. Esta dimensão envolve ajustar os desvios para manutenção da visão inicial e

atender os resultados do projeto. O ambiente exposto à maior instabilidade requer estruturas diferentes de projetos, atenção gerencial frequente e taxas variáveis de tomadas de decisão (BARBER, 1992; BENNETT, 2014).

Projetos diferentes apresentam, no início, níveis diferentes de incerteza. As incertezas do projeto podem ser externas ou internas, dependendo do ambiente ou da atividade específica e da habilidade para realizá-la. Projetos conhecidos estão expostos a um menor grau de incerteza e avaliar e definir corretamente os impactos nos planos, nos recursos, nos requisitos e no prazo no início do projeto mitiga o efeito das suas manifestações e potencializa significativamente as chances de sucesso dos projetos (SHENHAR, 2007).

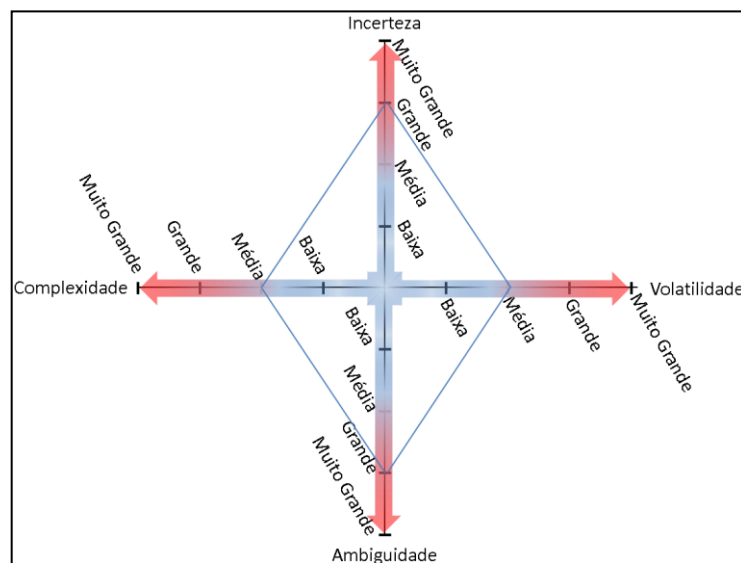
A complexidade depende do requisito e funcionalidade do produto e do projeto, assim como o número e a variedade de elementos, atividades e as interconexões entre elas. Quanto maior for o número de partes e suas conexões, maiores serão os afastamentos da simplicidade. O número de partes envolvidas, a variedade de elementos, subatividades e suas interconexões impactam na organização, processos e ferramentas usadas para planejar e monitorar a execução do projeto. O aumento da complexidade aumenta as chances de esquecimentos de partes e/ou falhas nas interconexões que podem resultar em degradação da eficácia e eficiência do projeto e do produto (BRADY, 2014).

A incapacidade de organizar o caos pode ser traduzida como ambiguidade. A ausência de clareza para o significado e a incapacidade de explicar a relação das causas e efeitos pode ser utilizada para avaliar os riscos e incertezas associadas à predição de comportamentos do projeto e do produto (BENNETT, 2014). Quanto mais inédito for o produto e as atividades necessárias para a sua criação, maiores serão às exposições das variáveis de ambiguidade.

A estratégia que a organização utiliza quando classifica os projetos é a consideração dos conceitos de unicidade e exclusividade, examinando internamente e externamente os impactos que o produto e projeto podem gerar no futuro. Considerando que cada projeto apresenta diferentes graus de especificidade, a entrada de um novo projeto questiona a capacidade de atendimento que a organização detém, pois ao invés da organização simplesmente planejar e executar o projeto, ela antes classifica e avalia se a estrutura da organização possui capacidade de atender às necessidades do projeto. Quando o time de projeto adota a mesma rotina de atividades para atendimento de projetos diferentes, as especificidades encontradas à frente podem não ser devidamente planejadas, executadas, monitoradas e falhas podem acontecer na sua capacidade de obter o sucesso nas entregas (TEECE, 1994; SHENHAR, 2001; BRADY, 2014).

A avaliação do momento do projeto pode ser percebida como exposições às variáveis VUCA, mas o nível evolutivo da organização pode ter criado uma robustez que permite um menor impacto dos seus efeitos (MARTIN, 2013). A organização pode ter melhores resultados de eficiência e eficácia se avaliar o cenário do projeto através das dimensões VUCA sugeridas pela figura 3 e verificar se ela possui visão dos objetivos, clareza para organizar o caos, entendimento da lógica vigente e agilidade para se moldar à necessidade de cada projeto.

Figura 3 - Dimensões das exposições dos projetos



Fonte: Elaborada pelo autor

2.2 MÉTODO CCPM

Desde a sua introdução em 1997, a CCPM tem sido objeto de um grande número de estudos. A análise da literatura disponível oferece muitas perspectivas de visões deste método.

Em 1998 e 1999, respectivamente, Newbold e Leach (NEWBOLD, 1998; LEACH 1999), especialistas reconhecidos em GP, publicaram livros teorizando a CCPM. Porém, foi a partir de 2004, com o reconhecimento da CCPM pelo PMI, com sua referente citação no PMBOK (PMBOK, 2013), que a busca pelo tema na comunidade de gerenciamento de projetos aumentou.

A pesquisas on-line de palavras-chave como CCPM e *Critical Chain*, em sites como Scopus, Sciencedirect, Emeraldinsight, Springer e IEE revelam que a maior parte dos estudos publicados são a respeito de melhorias de suas ferramentas e técnicas, enquanto que a menor parte foca na exploração da CCPM em novos ambientes de aplicação. Isso mostra que os pesquisadores concentraram seus esforços no avanço das ferramentas e técnicas. Apesar disso, o método ainda não alcançou status de destaque entre os praticantes de GP. Além disso, os

estudos introdutórios e críticos também são numerosos e populares entre os pesquisadores. Apesar da necessidade de mais estudos de casos sobre as aplicações da CCPM, os relatórios de casos ainda constituem um pequeno segmento do total (GHAFARI, 2015).

A escassez de evidências práticas sempre foi uma razão para as organizações não adotarem a CCPM. No entanto, há relatos de estudos conduzidos desde indústrias de construção e farmacêutica até projetos de manutenção nos estaleiros do Departamento de Defesa dos EUA. Esta variedade mostra que existem evidências bem-sucedidas para a implementação da CCPM em muitos tipos de projetos, de baixa a alta incerteza / complexidade. Outros benefícios relatados com a implementação da CCPM foram mais produtividade, maior transparência, melhor comunicação e colaboração, melhor taxa de entrega, menos multitarefa, melhor controle e monitoramento, aumento do rendimento e redução do trabalho em andamento (GHAFARI, 2015; HALL, 2015).

Ahleman (2013) acredita que o método CCPM ainda não é o padrão na indústria, no entanto, superou a falta de conhecimento e rejeição da comunidade de GP. Durante os últimos anos, muitos pesquisadores têm sugerido a melhoria das ferramentas e técnicas iniciais do método com o objetivo de promover a CCPM na gestão de projetos, mas ainda há uma série de assuntos que requerem atenção dos pesquisadores (AHLEMANN, 2013).

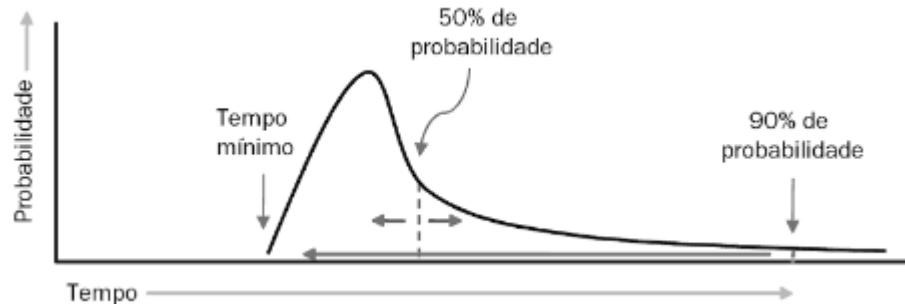
A CCPM parece estar passando por uma fase de aprimoramento, com iniciativas de cálculos mais precisos das estimativas de ciclo e pulmões dos projetos, com o objetivo de aumentar a confiabilidade dos resultados (TIAN, 2014; ZHANG; HU; MA, 2014). Seu método, no entanto, pressupõe, algum nível de previsibilidade de escopo ou de estrutura analítica do projeto, nem sempre presentes em projetos com elevado grau de inovação, o que reduz sua efetividade em tais situações, pois as reservas locais, acumuladas no final do projeto como pulmão, não são suficientes para conter as alterações de escopo (BEVILACQUA, 2009).

O método CCPM apresenta uma série de pressupostos característicos desta abordagem. Considerando que este conhecimento já ter sido amplamente divulgado na literatura, este trabalho faz uma apresentação breve de alguns pontos principais:

- Incerteza na duração dos ciclos das atividades: Durante a construção dos cronogramas, o levantamento da duração das atividades segue um padrão de distribuição que se inclina para a direita (Figura 4). Nenhuma atividade pode ser concluída no tempo zero, mas o tempo máximo possível pode ser extremamente longo. Como o tempo de duração das atividades segue uma distribuição assimétrica e tem características exclusivas, o tempo de conclusão não pode ser estimado com precisão. Em geral as estimativas buscam margens de segurança que garantam probabilidades maiores que 90% de chance de atendimento. Assim, a pulverização destas

estimativas inflacionadas ao longo do projeto causa acréscimos de reserva de recursos (BUDD; CERVENY, 2010).

Figura 4 - Incerteza de duração dos ciclos das atividades



Fonte: Adaptada de Budd e Cerveney (2010)

- Síndrome do estudante: Refere-se à psicologia da procrastinação, de deixar o trabalho a fazer para o último momento possível (COOK, 1998).

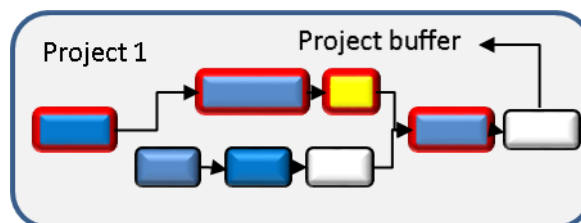
- Lei Parkinson: Refere-se à tendência das pessoas de inflacionar o trabalho proporcionalmente ao tempo disponível para realizá-lo (PARKINSON, 1957).

- Finalização antecipada: Adiantamentos geralmente são desperdiçados e dificilmente ajudarão o projeto como um todo, frequentemente resultando em trabalho adicional (GOLDRATT, 1998).

- Reservas utilizadas no método como proteção para os projetos (ZHANG, 2016):

- Pulmão de projeto (*Project buffer*): a CCPM protege a data de conclusão do projeto por meio de um Pulmão de Projeto, colocado no fim da Corrente Crítica. Este pulmão explora a lei estatística de agregação, protegendo o projeto das incertezas das atividades individuais usando pulmões no fim do caminho mais longo (Figura 5).

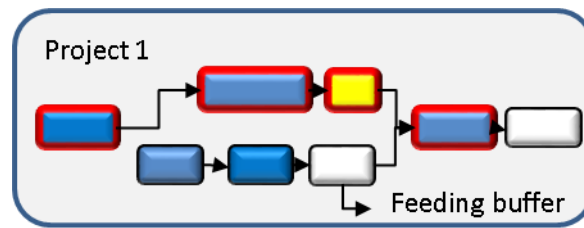
Figura 5 - Project buffer



Fonte: Adaptada de Budd e Cerveney (2010)

- Pulmão de Convergência (*Feeding buffer*): adicionado ao final de uma sequência de tarefas não-críticas quando elas cruzam o caminho crítico (Figura 6).

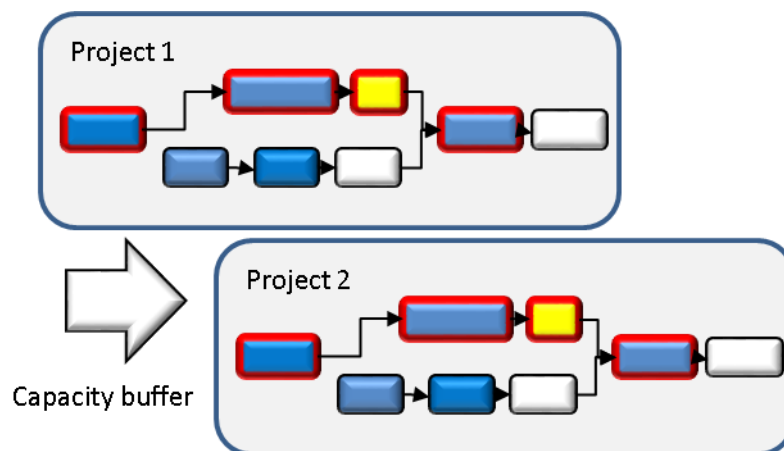
Figura 6 - Feeding buffer



Fonte: Adaptada de Budd e Cerveney (2010)

- Pulmão de Recurso (*Resource buffer*): Tem a função de assegurar que o recurso estará disponível para ser utilizado no momento programado, quando solicitado na programação gerada pela CCPM. Normalmente, este pulmão funciona como uma espécie de alerta que periodicamente avisa quando o recurso deverá estar disponível para uso.
- Pulmão de Capacidade (*Capacity buffer*): São usados quando existem recursos estratégicos utilizados por vários projetos, sendo utilizado em ambientes de múltiplos projetos (Figura 7).

Figura 7 - Capacity buffer

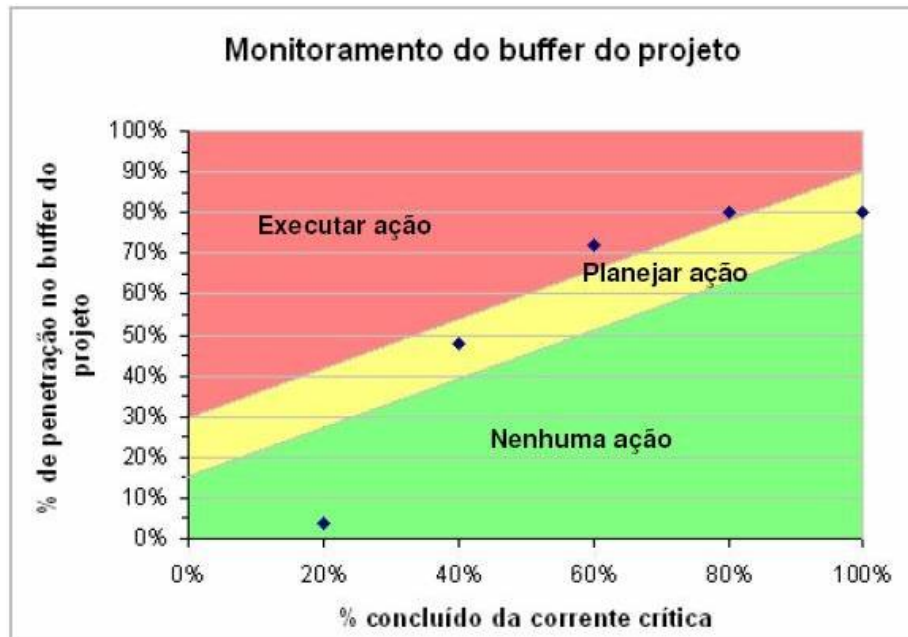


Fonte: Adaptada de Budd e Cerveney (2010)

- Gestão através do consumo do pulmão de projeto: o controle do projeto, utilizando a CCPM, é feito através do gerenciamento dos pulmões do projeto. Estes pulmões, principalmente o do projeto (*Project buffer*), funcionam como base para medir o progresso do projeto com relação à sua data de término esperada (que é, no caso, a data final do pulmão do projeto). Com base nestes argumentos, o controle do projeto passa a ser feito com foco no consumo destes pulmões, ou seja, conforme o projeto atrasa, o pulmão do projeto é consumido e fica “menor” e quando o projeto adianta, o pulmão do projeto volta a “aumentar”. A equipe do projeto passa a monitorar o pulmão do projeto e cada pulmão de convergência em intervalos

apropriados para cada projeto. Assim, o gráfico de monitoramento do buffer é dividido em três áreas (Figura 8). A área verde indica uma situação de tranquilidade para o projeto. A área amarela indica uma situação de alerta, onde ações corretivas devem ser planejadas. Já a área vermelha indica que devem ser tomadas medidas imediatas para corrigir os problemas que estão impedindo o bom andamento do projeto (LEACH, 2005).

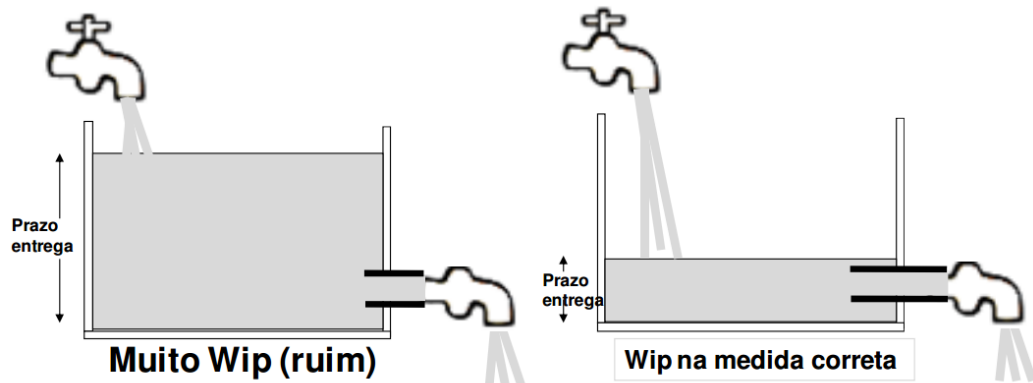
Figura 8 - Monitoramento do buffer do projeto



Fonte: Adaptada de Leach (2005)

- Diminuição do trabalho em execução WIP (*Work-In-Process*): Quando muitos projetos são executados simultaneamente, muitos recursos se encontrarão sob pressão para trabalhar em mais de uma tarefa, conforme representação exposta pela figura 9. Além do prazo maior de entrega, grandes volumes de WIP implicam no aumento da complexidade da execução do projeto e, conseqüentemente, no aumento dos custos e dos riscos de atrasos (FINOCCHIO 2008).

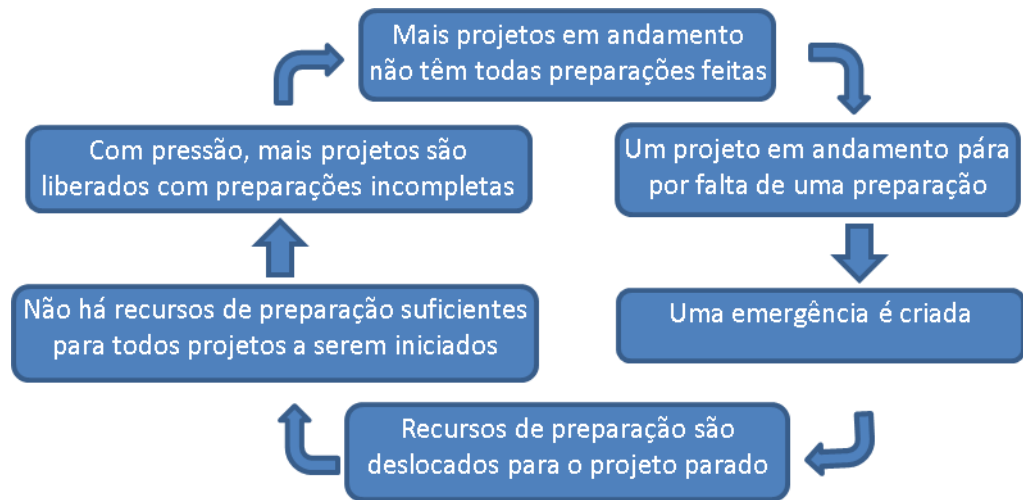
Figura 9 - Representação do WIP (*Work-In-Process*)



Fonte: Retirada de Finocchio (2008)

- Multitarefa excessivas: como forma de reduzir os custos de um projeto, as empresas geralmente partilham recursos entre vários projetos para minimizar a quantidade de tempo que o recurso fica sem atividade. Em sua forma mais simples, as multitarefas ocorrem quando há tanta demanda pelo recurso, que ele é forçado a interromper as atividades antes do término, atuando em outra atividade. Considerando que o recurso atua em vários projetos, os efeitos são de difícil detecção; o tempo de alternar entre tarefas aumenta o tempo líquido gasto em cada tarefa, enquanto que no modo sem multitarefa ruim, a curva de aprendizado é totalmente explorada e a velocidade de execução é maior do que a prevista (BUDD; CERVENY 2010).
- Prontidão para o projeto (*full kitting*): a prática usual de começar a trabalhar em projetos o mais cedo possível cria uma pressão para iniciar projetos sem todas as preparações adequadas. É chave reconhecer que os recursos que lidam com as preparações estão presos em um ciclo vicioso (Figura 10): pressionados, deixam projetos iniciarem sem todas as preparações; ao trabalharem em outros projetos, aqueles que foram liberados necessitam do trabalho deles urgentemente; logo são interrompidos e os projetos em que estavam trabalhando acabam sendo liberados com preparações incompletas. Esse ciclo é o que normalmente impede a instituição efetiva da prática do “Full Kit” (BAPTISTA, 2009).

Figura 10 - Ciclo nocivo da ausência do *full kitting*



Fonte: Adaptada de Baptista (2009)

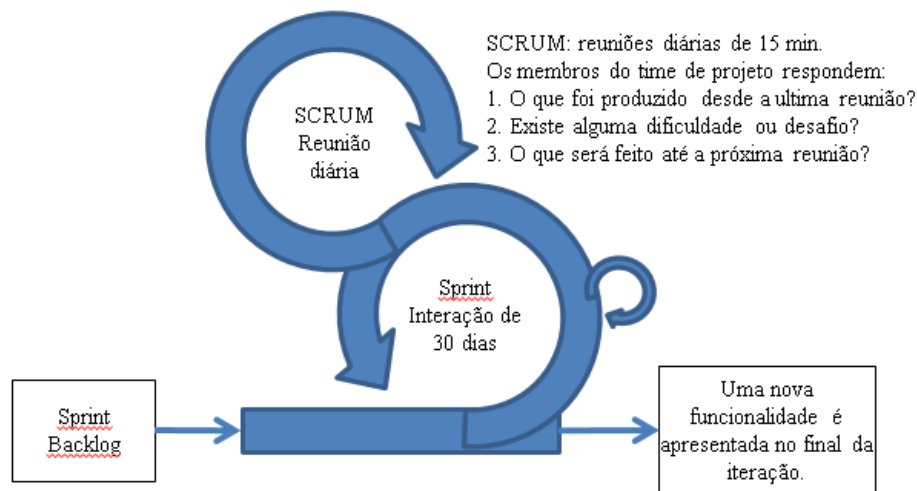
2.2 MÉTODO SCRUM

Uma série de artigos tem narrado a trajetória do progresso dos métodos de gestão ágil de projetos desde seus primeiros dias. Em 2003, Abrahamson (ABRAHAMSSON, 2003) declarou falta de evidência empírica para apoiar os pressupostos do método. Em 2008, Dingsøyr (DINGSØYR, 2008) afirmou que o principal desafio para a pesquisa dos métodos ágeis era combinar o rigor acadêmico com a relevância industrial, sugerindo que os pesquisadores poderiam usar métodos de pesquisa, como a pesquisa-ação, como forma de aumentar sua relevância e impacto. Em uma revisão sistemática da literatura no mesmo ano, Dybå e Dingsøyr (DYBÅ, 2008) concluíram que havia uma necessidade de mais pesquisas empíricas e sugeriram que os pesquisadores deveriam ter como objetivo compreender os fatores determinantes da adoção deste método, bem como seus efeitos. O pedido de mais pesquisas continuou em 2009 por Abrahamson (ABRAHAMSON, 2009), que também identificou a necessidade de mais rigor e estudos industriais, bem como a falta de clareza sobre o que se entende por método ágil. Mais recentemente, o cenário da pesquisa mudou. Tanto Dingsøyr em 2012 (DINGSØYR, 2012) quanto Chuang em 2014 (CHUANG, 2014) relataram um aumento nas publicações de pesquisas correlacionadas ao tema, indicando o amadurecimento desta área de pesquisa. Dingsøyr (DINGSØYR, 2012) pesquisou e classificou tópicos de desafios de pesquisa para métodos ágeis, entre eles, como coordenar equipes, organização de grandes projetos / gestão de portfólio e planejamento das entregas.

O Scrum é um método de gerenciamento de projetos para desenvolvimento ágil de softwares que usa iteração e escopo incremental. Este método foi projetado para gerenciar requisitos de projeto em ambientes de mudanças rápidas, melhorando a comunicação entre

executores, gestores de projetos e outros membros da equipe. Em 1986, Hirotaka Takeuchi e Ikujiro Nonaka (TAKEUCHI, 1986) nomearam Scrum como o novo padrão de desenvolvimento de produtos para automóveis. O Scrum foi definido, formalizado e publicado como o primeiro método ágil para desenvolvimento de software. Em 1993, Jeff Sutherland, John Scumniotales e Jeff McKenna, da Easel Company (SUTHERLAND et al., 2004), usaram o Scrum para projetos de desenvolvimento de software pela primeira vez. Em 2002, Schwaber e Beedle escreveram o livro "*Agile with Scrum*" para descrever o método Scrum (SCHWABER, 2002). Embora o Scrum tenha se tornado um método comum desde então, um estudo sobre o desenvolvimento ágil de software mostra que apenas 3% da evidência científica sobre o desenvolvimento ágil de software está relacionado ao Scrum (GREGORY, 2016). O Scrum tem como prática um processo iterativo e incremental. A visão básica, ou Esqueleto (termo utilizado por Schwaber (2004), do método é mostrada na figura 11. O círculo inferior representa uma iteração de atividades de desenvolvimento que ocorrem uma após a outra. A saída de cada iteração é um incremento do produto. O círculo superior representa a inspeção diária que ocorre durante a iteração, na qual os membros individuais da equipe se reúnem para inspecionar as atividades de cada um e fazer as adaptações apropriadas. Este ciclo se repete até que o projeto seja finalizado.

Figura 11 - Visão básica do Scrum ou Esqueleto



Fonte: Adaptada de Schwaber (2004)

A base do Scrum reside na iteração. A equipe analisa os requisitos, considera a tecnologia disponível e avalia suas próprias habilidades e capacidades. Em seguida, determina coletivamente como construir a funcionalidade, modificando sua abordagem diariamente à medida que encontra novas complexidades, dificuldades e surpresas. A equipe descobre o que

precisa ser feito e seleciona a melhor maneira de fazê-lo. Este processo criativo é o cerne da produtividade do Scrum (SCHWABER, 2004).

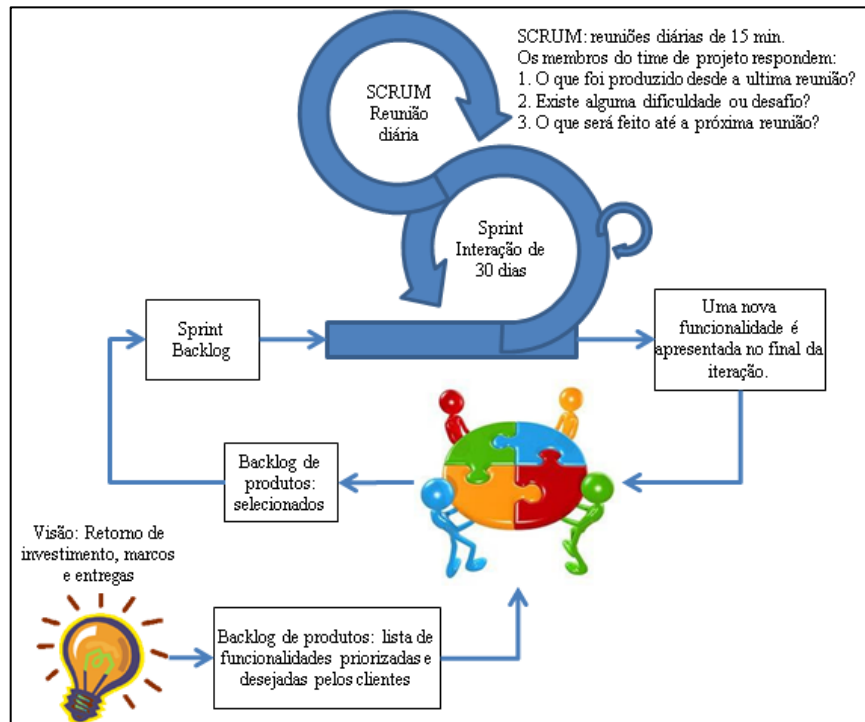
O método opera desta maneira: No início de uma iteração, a equipe revê o que deve fazer. Em seguida, existe a seleção do que se acredita que pode se transformar em um incremento de funcionalidade. Após o passo anterior, a equipe é deixada sozinha para fazer seu melhor esforço até o final da iteração. No final da iteração, a equipe apresenta o incremento de funcionalidade construído para que as partes interessadas (*stakeholders*) possam inspecionar a funcionalidade e sugerir adaptações oportunas ao projeto.

Os papéis e responsabilidades do Scrum são (SCHWABER, 2004):

- *Product Owner*: representa os interesses de todos os envolvidos no projeto. Define os fundamentos do projeto criando requisitos iniciais e gerais (*Product Backlog*), objetivos e planos de entregas. Prioriza os itens do *Product Backlog* em cada *Sprint*, compondo o *Sprint Backlog* e solicitando que sejam priorizadas as funcionalidades de maior importância para o negócio.
- *Scrum Master*: garante que o método está sendo seguido. Deve repassar o conhecimento sobre Scrum a todos os envolvidos no projeto, ajustando o método de modo que seja melhor adequado à cultura da empresa. Deve garantir que todos sigam as regras e práticas do Scrum. É responsável por remover os impedimentos do projeto.
- *ScrumTeam*: Representa a equipe que é responsável pelo sucesso de cada *Sprint* e pelo sucesso do projeto como um todo. A equipe é responsável pelas funcionalidades do produto, devendo analisar, desenvolver e testar cada um dos itens dos *Sprints*. Devem ser autogerenciáveis e multiespecialistas.

A definição das tarefas que irão compor o *Sprint* é realizada no início de cada ciclo durante a reunião inicial conhecida como Planejamento de *Sprint*. Cada profissional recebe a responsabilidade pelo desenvolvimento de um conjunto de atividades que tem o objetivo comum de atender aos requisitos selecionados pelo *Product Owner* para compor o *Sprint Backlog*. A engrenagem do Scrum pode ser observada na figura 12.

Figura 12 - Visão geral do método Scrum



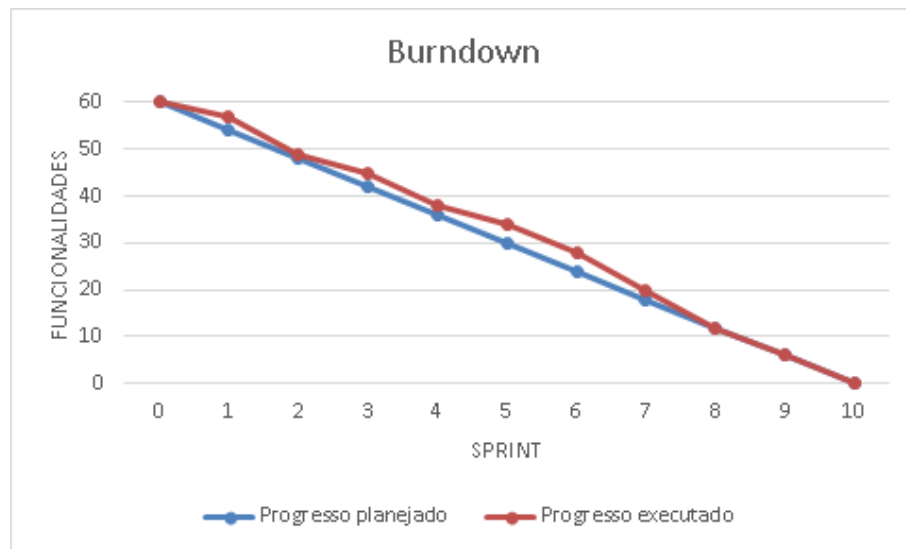
Fonte: Adaptada de Schwaber (2004)

O monitoramento de projetos conduzidos com Scrum é realizado através de informações do gráfico de *Burndown*, cuja interpretação permite:

- Medir o progresso e velocidade da equipe;
- Apresentar a quantidade de trabalho restante;
- Analisar se a equipe é organizada;
- Avaliar riscos no projeto.

Para observar o andamento do desenvolvimento do projeto, o gráfico de *Burndown* é utilizado para ilustrar o trabalho restante em relação ao tempo. O eixo horizontal do gráfico exibe o tempo, enquanto que o eixo vertical mostra a quantidade de trabalho (pontos de história, horas de trabalho, dias de equipe) restante. A figura 13 demonstra um exemplo de gráfico de *Burndown*.

Figura 13 - Gráfico de Burndown



Fonte: adaptada de Schwaber (2004)

O gráfico de *Burndown* demonstra o progresso diário do *Sprint*, onde o trabalho restante deve reduzir a cada dia em um *Sprint*. O ideal é que a estimativa siga uma linha reta entre o ponto de esforço total do projeto, no eixo vertical, até a data definida para a final do *Sprint*, no eixo horizontal. No entanto, em tempo real, alguns desvios da linha reta real podem existir devido a erros de estimativa, algum impedimento ou ainda a adição de novas exigências por parte do proprietário do produto.

3. MÉTODO DE PESQUISA

Para a condução da pesquisa, optou-se pela realização de uma pesquisa interpretativa fundamentada em dados (LOWENBERG, 1993) colhidos de uma empresa nacional de grande porte do setor aeroespacial - a EMBRAER S.A, que aplica de forma combinada os métodos CCPM e Scrum na gestão de seus projetos. Pioneira na empresa na aplicação combinada destes métodos, a unidade de negócio da Aviação Comercial da empresa foi delimitada como cenário para a pesquisa e um roteiro foi aplicado por meio de entrevistas não estruturadas junto a oito gestores desta unidade envolvidos na tomada de decisão de GP, representando as áreas de gestão de projetos, planejamento, gestão de portfólios e responsabilidade técnica. O resultado das entrevistas foi agrupado e codificado conforme o método *Grounded Theory*, ou Teoria Fundamentada em Dados (TFD), com o objetivo de originar uma ou mais teorias que expliquem o que foi observado a partir das respostas obtidas em análises qualitativas.

3.1 OBJETO DO ESTUDO

Reconhecida internacionalmente como empresa inovadora, a EMBRAER funciona como laboratório de várias manifestações de excelência em seus processos e produtos. Participante de um mercado altamente demandante de superações sucessivas, constantemente novas práticas são identificadas e implementadas na busca da sua sustentabilidade futura. Parte da estratégia da empresa na busca de diferencial competitivo de mercado, o modelo de gestão de seus projetos vivenciou movimentos diferenciados nos últimos anos, com importantes resultados práticos, motivos pelos quais ela tornou objeto de estudo da presente pesquisa. Destaca-se que a implementação da CCPM pela empresa recebeu premiação de segundo melhor projeto inovador do ano de 2011 pela revista *Mundo Project Management* e foi destaque da mesma revista em publicação de fevereiro/março de 2012 (NILTON, 2012).

3.1.1 EMBRAER SA

A EMBRAER SA é hoje uma das maiores empresas aeroespaciais do mercado. Com mais de 45 anos de existência, atua nas etapas de projeto, desenvolvimento, fabricação, venda e suporte pós-venda de aeronaves para os segmentos de Aviação Comercial, Aviação Executiva, Aviação Agrícola, além de oferecer soluções integradas para defesa e segurança e sistemas (Figura 14).

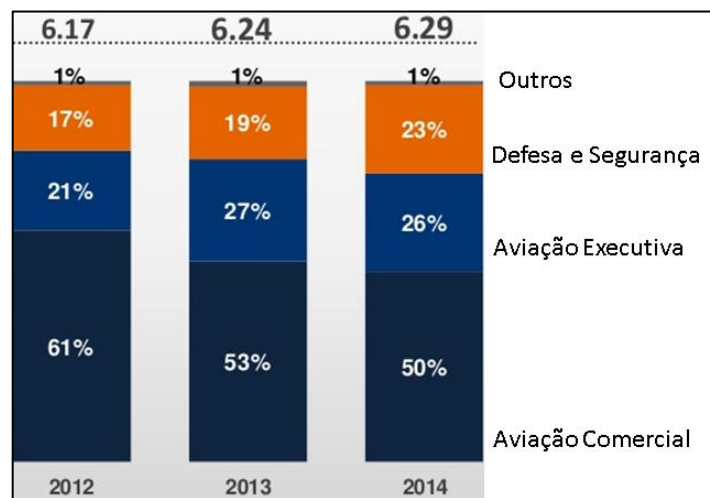
Figura 14 - Unidades de Negócio



Fonte: EMBRAER SA (2016)

A comparação da renda bruta dos segmentos das unidades de negócios destaca a Aviação Comercial como responsável por mais da metade da fonte de recursos da empresa. Entretanto, investimentos em novos produtos na Aviação Executiva e de Defesa, mostram um crescimento destas unidades frente à Aviação Comercial, conforme dados extraídos da empresa e apresentados na figura 15. Esta estratégia contribui com a sustentabilidade da empresa no sentido de aumentar o seu portfólio de produtos, diminuindo sua dependência de nichos específicos e a sua exposição a crises sazonais do mercado.

Figura 15 - Renda Bruta (US\$ Bilhões)



Fonte: EMBRAER SA (2016)

Com escritórios e fábricas em várias partes do planeta (Figura 16) e mais de cinco mil aeronaves vendidas em todos os continentes, a EMBRAER é líder no mercado de jatos comerciais com até 130 assentos, a quinta maior fabricante de jatos executivos no mundo e a maior empresa de soluções de defesa e segurança no Brasil.

Figura 16 - Unidades no Brasil, EUA, Europa e Ásia



Fonte: EMBRAER SA (2016)

A empresa faz parte das carteiras do Índice Dow Jones de Sustentabilidade (DJSI) e do Índice de Sustentabilidade Empresarial da BM&FBovespa (ISE), compostas de empresas que possuem elevados padrões de governança e gestão sustentável. Na visão da empresa, a real chave para o sucesso são as pessoas, a inteligência, a experiência e a dedicação dos profissionais que a permitiram manter-se na vanguarda tecnológica, reconhecida como sinônimo de inovação no mundo. O sucesso pode ser aferido quando são observados alguns números significativos da empresa (Figura 17).

Figura 17 - Principais números da empresa



Fonte: EMBRAER SA (2016)

Respondendo por mais da metade do faturamento da empresa, a Aviação Comercial apresenta destaque estratégico na organização, quando consideramos os recursos envolvidos. A geração de valor nos processos, ferramentas e resultados nesta divisão impacta o resultado global da empresa. Neste sentido, o presente trabalho foi desenvolvido nesta área, considerada internamente na empresa como a referência na gestão de seus projetos.

3.1.2 Aviação Comercial

A Aviação Comercial é a unidade de negócio voltada às empresas de linhas aéreas em todo o mundo. A abrangência internacional reflete a qualidade de suas aeronaves e também o

fato de que os seus produtos viabilizam a operação sustentável de empresas aéreas nos mais diversificados mercados, estabelecendo-se como referência no desenvolvimento da aviação mundial. A mesma área que fabricou o EMB 110 Bandeirantes e EMB 120 Brasília no passado, atualmente fabrica produtos de alta tecnologia e inovação para a aviação regional como os ERJs e EJets. Previsto para entrar em operação em 2018 no portfólio de produtos oferecidos (Figura 18), o E-JETS E2 será a nova estratégia de diferencial competitivo da empresa no mercado mundial.

Atualmente a empresa atende a mais de 60 países no mundo (Figura 19), suportando uma pluralidade de clientes, mercados e adversidades de operação. A viabilidade desta expansão decorre da adaptação dos planos estratégicos da empresa para o atendimento de novas exigências de uma operação global de produtos e serviços.

Figura 18 - Portfólio de produtos da Aviação Comercial



Fonte: EMBRAER SA (2016)

Figura 19 - Linhas aéreas da Aviação Comercial em 60 países

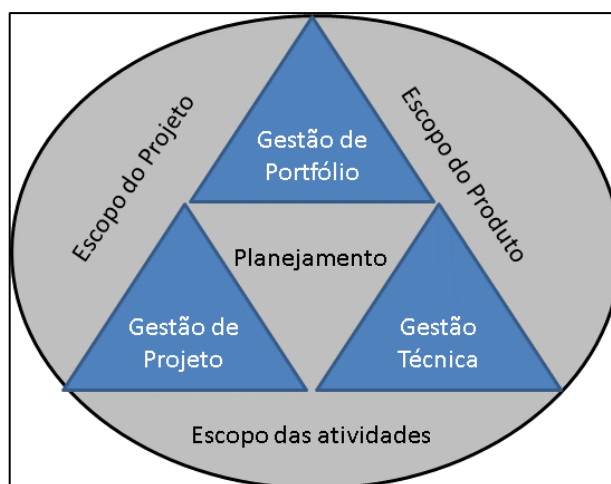


Fonte: EMBRAER SA (2016)

3.1.3 Aviação Comercial - Produtos em operação

Após a fase de desenvolvimento, os aviões em operação são constantemente modificados para atender às demandas de mercado. As modificações são geradoras de projetos que viabilizam soluções de reconfiguração, correção e melhoria. Nesta fase do ciclo de vida do produto os projetos de desenvolvimento possuem ciclos menores e com maior suscetibilidade a volatilidades, incertezas, complexidade e ambiguidade. Quatro áreas atuam diretamente na gestão dos projetos: planejamento, portfólio, projeto e técnica. Inicialmente, a área de gestão de portfólio atua junto às áreas de contato com os clientes, realizando a triagem de projetos candidatos para a execução, e aprovando-os quando o escopo de projeto e produto são conhecidos e aderentes à estratégia de negócio da unidade. Identificado o escopo de projeto, os gestores de projeto avaliam todas as áreas técnicas afetadas para detalhar atividades necessárias para o atendimento dos requisitos do projeto. Responsáveis pela execução das atividades dos projetos, os gestores técnicos são consultados durante a identificação de escopo de produto, que após a aprovação, são desenvolvidos e monitorados para cumprimento de todas entregas contratadas até o encerramento do projeto. A área de planejamento atua na gestão do ambiente de múltiplos projetos, provendo uma visão global das atividades em andamento, recursos associados e simulações de cenários para tomada de decisão e suporte aos planos estratégicos da empresa. Os profissionais que atuam neste segmento possuem conhecimentos de desenvolvimento e operação. A forma como essas quatro áreas atuam e sua influência no escopo do projeto, do produto e está ilustrada na figura 20. Espera-se que o estudo deste segmento da empresa apresente as respostas às perguntas da pesquisa quanto às dificuldades encontradas na criação dos produtos dos projetos, expostos às diversidades de um ambiente de inovação tecnológica.

Figura 20 - Áreas da Gestão de Projetos



Fonte: elaborada pelo autor

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Considerando a pergunta da pesquisa deste trabalho - como a combinação dos métodos Scrum e CCPM pode gerar uma estrutura teórica unificada que apoie a gestão de projetos em ambientes de volatilidade, incerteza, complexidade e ambiguidade - o método de pesquisa adotado pode ser classificado, quanto à natureza, como aplicada, pois se destina a aplicar leis, teorias e modelos na solução de problemas que exigem ação e/ou diagnóstico de uma realidade. Quanto à estratégia, a pesquisa é considerada qualitativa e exploratória, por não apenas descrever a realidade, mas também explicá-la em termos de causa e efeito (JUNG, 2003).

Selecionou-se como procedimento de pesquisa a *Grounded Theory* (GT) ou Teoria Fundamentada em Dados (TFD), com o objetivo de compreender a realidade a partir da percepção ou significado que certo contexto ou objeto tem para a pessoa, aumentando a compreensão e proporcionando um guia significativo para o entendimento, possibilitando interligar constructos teóricos, potencializando a expansão do conhecimento. De acordo com a TFD, uma nova teoria pode ser derivada de dados, sistematicamente analisados e reunidos por meio do processo de pesquisa. Na utilização deste método, tradicionalmente o pesquisador não deve fazer uso de uma teoria preconcebida ou desejar estender uma teoria existente. A base da utilização da TFD é pesquisar uma área e deixar que teorias surjam a partir de dados sistematicamente coletados, processados e analisados (STRAUSS, 1994).

Distinto de outros procedimentos de pesquisa, busca-se com a TFD a elaboração de teorias, abstendo-se de hipóteses pré-estabelecidas e de contribuições que poderiam contaminar a interpretação dos dados coletados da pesquisa. Seguindo o procedimento, a análise dos dados levantados e a organização dos conceitos devem ser realizados por meio de um processo contínuo de coleta de dados, agrupamentos, comparações e identificação de correlações e elaboração de teorias que expliquem o que foi observado. Na aplicação do método, trechos dos dados coletados são selecionados buscando igualdade de significado em 3 níveis de codificação: aberta, axial e seletiva. O procedimento de codificação aberta pode ser entendido como a primeira etapa da classificação dos dados, quando as informações são decompostas, conceituadas e categorizadas por meio de rotinas contínuas de rotulagem e etiquetagem. Na segunda etapa ocorre uma reorganização das informações buscando relacionar códigos abertos semelhantes, sintetizando ideias centrais em códigos axiais. O processo termina com a codificação seletiva que constitui uma etapa mais abstrata de relacionamentos que identifica os pilares da teoria emergente e demais categorias que a validam (SCALABRIN, 2006).

3.3 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

A importância da representatividade dos dados coletados na TFD direcionou a seleção das áreas e dos entrevistados. Dois representantes das áreas de Gestão de Portfólio, Gestão de Projetos, Planejamento e Execução Técnica foram selecionados por estarem envolvidos nos projetos e com atuações do início ao término das atividades. Uma apresentação foi enviada previamente aos selecionados para apresentar o escopo das entrevistas (Apêndice A). Esta ação contribuiu para que os entrevistados revisitassem os momentos vivenciados e estivessem alinhados com os objetivos do trabalho.

A busca de pessoas com experiências, que poderiam caracterizar as modificações geradas pela aplicação dos métodos na organização, resultou em entrevistados com mais tempo de empresa e de atuação nas áreas selecionadas, alguns deles com mais de 30 anos de experiência. Neste contexto, os relatos destes perfis seriam capazes de narrar os efeitos gerados pela implementação dos métodos CCPM e Scrum na organização.

A coleta dos dados foi conduzida mediante a realização de oito entrevistas, gravadas, cronometradas, não estruturadas, suportadas por roteiro simples de tópicos que incentivavam o entrevistado a discorrer sobre as práticas de gestão de projetos e contribuições vivenciadas na empresa no passado, presente e estimar projeções futuras. Esperava-se nesta abordagem que o entrevistado narrasse, a partir de um referencial no passado, como era, como estaria hoje e compartilhar projeções futuras da eficácia e eficiência da GP para atender os objetivos estratégico da organização, seguindo as práticas anteriores e as contribuições do método combinado de Scrum e CCPM. A organização dos resultados das entrevistas, destacando as áreas de origem, a sigla dos nomes dos entrevistados e o resumo das declarações está apresentado no Apêndice B.

A abordagem adotada nas entrevistas buscou coletar as visões dos entrevistados sobre atividades essenciais de gestão de projetos, considerando seis tópicos básicos (Quadro 1) que retratam desde as previsões iniciais de planejamento estratégico até o encerramento dos projetos, quando os compromissos são atendidos (PMBOK, 2013). A divisão destes seis tópicos procurou não tirar a liberdade das narrativas dos entrevistados, considerando se tratar de entrevistas abertas, mas oferecendo uma sequência de eventos semelhantes aos praticados e reconhecidos por todos os participantes da empresa. A divisão adotada neste roteiro suportou a codificação aberta, colocalizando declarações que mencionavam estas fases da GP.

Quadro 1 - Tópicos utilizados como roteiro das entrevistas

1. Orçamento dos projetos	4. Monitoramento e controle
2. Escopo de projeto	5. Contingências
3. Execução dos projetos	6. Entregas

3.4 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS

As entrevistas foram gravadas e cronometradas, a partir destas foi realizado um trabalho de decomposição dos trechos referentes a cada um dos seis tópicos principais. Referindo-se sobre os mesmos assuntos, as visões dos entrevistados foram conceituadas, categorizadas e os relatos utilizados nas codificações foram transcritos em um resumo apresentado no Apêndice B. Posteriormente, os dados referentes a cada tópico foram reorganizados buscando relacionar códigos semelhantes - axiais, sintetizando ideias principais no Apêndice C. O resultado da aplicação do método TFD organizou no primeiro nível os resultados em tópicos que localizaram as informações das fases do processo de GP, seguida da codificação axial de subgrupos que narravam detalhes das visões anteriores e posteriores à existência dos métodos combinados. Por fim, buscou-se identificar relacionamentos entre indicadores de desempenho existentes para validação, estabelecendo paradigmas e relações de comprovação.

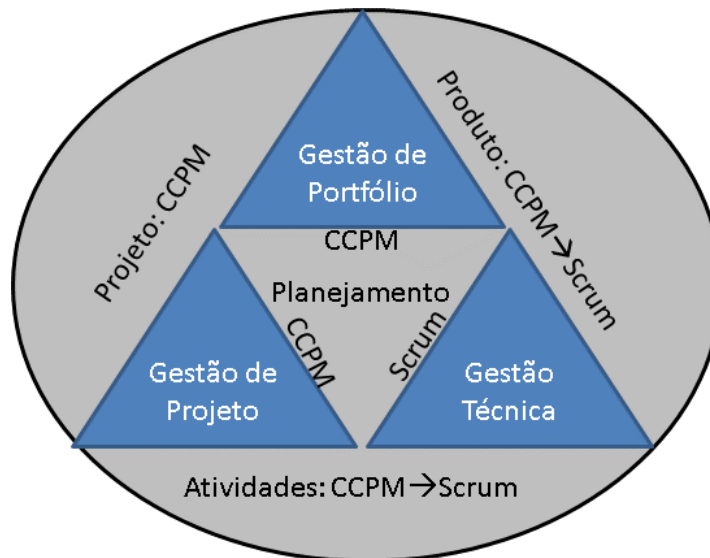
A análise dos dados da pesquisa teve como objetivo determinar o grau de influência dos métodos CCPM e Scrum na preparação da empresa para sobreviver no ambiente atual e futuro. A ideia é que a análise do material codificado possibilite fundamentar declarações que confirmem hipóteses sobre a influência da evolução do ambiente da organização e a contribuição daqueles métodos neste contexto. Outro produto importante do resultado desta análise de dados codificados é o de mensurar as percepções dos valores relativos de uma área, entre atividades e entre áreas participantes da gestão dos projetos.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O resultado da pesquisa foi gerado a partir da análise da codificação das entrevistas conforme o método TFD. A codificação dos principais comentários dos entrevistados foi posicionada em cada tópico abordado, avaliando o que existia antes e depois da aplicação dos métodos CCPM e Scrum na gestão dos projetos da empresa. Considerando que os entrevistados partiam de referências de processos e ferramentas anteriores à implementação da CCPM e Scrum, os comentários sobre as contribuições do método combinado puderam ser utilizados para validar os pressupostos de contribuição e explicar o fenômeno estudado, viabilizando a estruturação de possíveis teorias.

A figura 21 ilustra a visão das áreas de influência em que os métodos apresentaram maior grau de absorção, utilização e resultado. A CCPM ocupou principalmente as ações estratégicas de interface com os gestores de portfólio e gestores de projetos. O Scrum foi posicionado na execução das atividades desenvolvidoras dos produtos contratados, ligado principalmente à área de gestão técnica. A área de planejamento preencheu o elo de ligação entre estas áreas e métodos. Mesmo influenciando de forma distinta, a percepção sobre a implementação do método combinado apresentou semelhança de visões e resultados.

Figura 21 - Visão das áreas de influência dos métodos



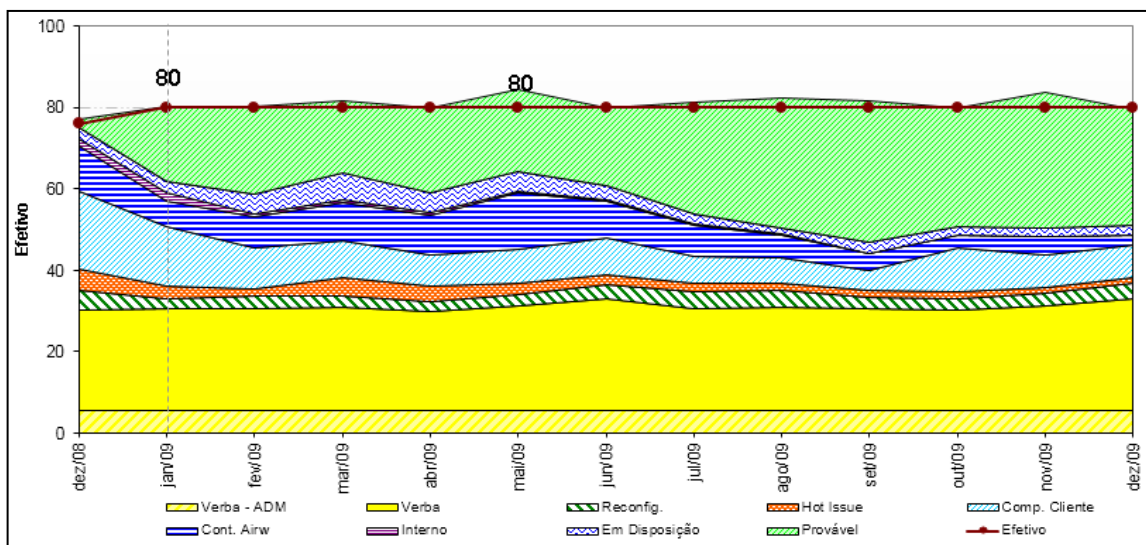
Fonte: Elaborada pelo autor

Os relatos codificados dos entrevistados narram as fases dos processos de GP antes e depois da implementação. A decomposição suporta explicações para o fenômeno observado, colaborando ou negando os comportamentos esperados após implementação dos métodos combinados. Por se tratar de narrativas sobre os mesmos processos, mesmo com diferentes pontos de vista, as descrições apresentaram acentuada convergência de visões.

4.1 ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTO

A análise da codificação das principais declarações das entrevistas revela uma contribuição relevante para a gestão estratégica dos negócios da empresa, não vinculada diretamente às contribuições dos métodos CCPM e Scrum. Antes da implementação dos métodos CCPM e Scrum, os entrevistados relatam que a gestão adotava uma abordagem de gestão parcial dos esforços dos recursos. A contratação dos recursos não estava vinculada à existência de um projeto. Parte do orçamento era posicionado em estoques de horas chamados de curvas de carga para assuntos não “projetizados”, utilizado em atividades de desenvolvimento sem seguir o processo de GP (Figura 22). As curvas de carga não eram capazes de prover informações equivalentes às visões obtidas após a implementação, como as fornecidas pelos cronogramas do método CCPM e Scrum, quando criados com a participação de todas as áreas afetadas pelo projeto.

Figura 22 - Representação teórica da curva de carga



Fonte: Elaborada pelo autor

O mapeamento de todos os projetos da organização, executado pelas quatro áreas principais no início da implementação dos métodos e mantido via atualização dos processos de GP, promoveu o benefício de tornar visível todas as demandas, necessidades de desconflito dos recursos e maximização da exploração dos recursos críticos. O portfólio de projetos passou a ser exibido em ambiente compartilhado e o aumento da visibilidade dos cronogramas disponibilizou informação para promover um aumento da integração com o planejamento dos fornecedores, que passaram a realizar uma coordenação conjunta da alocação dos recursos para o atendimento das datas das entregas, chamadas internamente de compromissos. Uma parte menor dos entrevistados atribuem que grande parte dos benefícios gerados são devidos à

“projetização” dos trabalhos em MS Project, assumindo assim que os métodos CCPM e Scrum não são a fonte única dos resultados alcançados.

Na percepção dos entrevistados, os planos estratégicos passaram a ser mais fundamentados e técnicos após a entrada da CCPM, capazes de influenciar numericamente o dimensionamento dos times. Quando o limite de disponibilidade de recurso era alcançado, a quantidade de compromissos dependentes deste recurso seguia a mesma limitação. Neste sentido, o dimensionamento dos recursos passou a ser utilizado pelas áreas para negociar ajustes quando as premissas iniciais utilizadas na contratação dos recursos não eram mais válidas. Assim, caso exista tendência ou manifestação das variáveis VUCA no período, os números iniciais de recursos eram questionados e ajustes implementados.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DO ESCOPO DOS PROJETOS

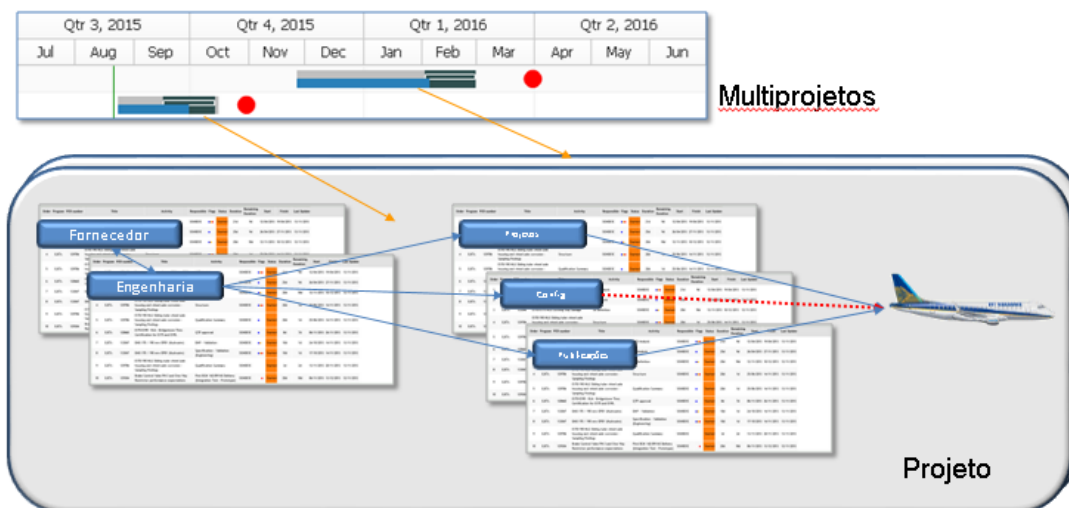
Os entrevistados relatam que antes da implementação dos métodos CCPM e Scrum, a gestão da organização não demandava a administração detalhada dos trabalhos de todas as áreas. A disponibilidade de um estoque de horas e a maior quantidade de recursos disponíveis permitia um trabalho menos coordenado e menos integrado. Neste sentido, grande parte do escopo do trabalho não era levantado e compartilhado em ambiente aberto na organização, ficando restrito às áreas executoras, sem o conhecimento inclusive das áreas contratantes, os gestores de portfólio.

Com a decisão da empresa de implementar o método CCPM, a captura do escopo precisou atender à necessidade de tornar público as atividades geradoras das entregas; assim, os gestores de projetos entrevistados declararam que a captura passou a ser mais ampla e mais detalhada das atividades. Como parte da implementação, todas as áreas tiveram uma redução nos estoques de horas não vinculadas aos projetos, incentivando a divulgação das atividades geradoras das entregas. Este movimento de exposição dos trabalhos em cronogramas levou os gestores de projeto a estabelecerem um processo de geração de cronogramas padronizados, consultando as áreas no levantamento dos ciclos, considerando que a participação das áreas era motivada pela necessidade da formalização das horas relacionadas aos projetos.

Os resultados imediatos foram identificados pelas principais áreas participantes. Os gestores de portfólio relataram nas entrevistas que começaram a ter visão de um número muito maior de projetos e capacidade de priorização junto aos objetivos estratégicos. Os gestores de projetos e planejadores declararam que tiveram um aumento no volume do escopo e de recurso formal vinculado aos projetos, que a cada término, gerava um banco de lições aprendidas da atuação dos recursos para a geração das entregas. Finalmente, os executores consultados

relataram que, após a utilização do método CCPM, conseguiam apresentar para a empresa o esforço necessário para a geração das entregas dos projetos (Figura 23).

Figura 23 - Visão multiprojeto e monoprojeto



Fonte: Elaborada pelo autor

Sendo um capítulo à parte e essencial dos projetos, os gestores de portfólio relataram que os fornecedores também foram influenciados pelo método CCPM, pois os cronogramas passaram a ser compartilhados em ambiente WEB, apresentando as atividades, ciclos e quando as entregas deveriam acontecer. As entrevistas ainda evidenciaram que a existência destas informações influenciava, inclusive, a manutenção dos recursos dos fornecedores, aumentando ou diminuindo a quantidade de profissionais que atenderiam os projetos da empresa. Neste sentido, os gestores de portfólio relataram nas entrevistas utilizar as informações fornecidas pelos gestores de projetos como suporte nas negociações com as áreas de suprimentos, interna da empresa e fornecedores.

O aprimoramento deste processo deveu-se à criação de um portfólio de projetos e cronogramas já executados, que funcionava como um rico histórico de projetos concluídos. Este banco de lições aprendidas de sucessos e insucessos servia como fonte de estudo de melhores práticas para a obtenção de melhores desempenhos. Novos projetos passaram a ser contratados considerando as lições aprendidas dos projetos anteriores, promovendo uma iteração virtuosa de realimentações que potencializava as chances de sucesso dos projetos sucessores.

4.3 EXECUÇÃO DOS PROJETOS

A característica comum dos projetos aeronáuticos é a necessidade de as áreas atuarem em várias fases do mesmo projeto e em muitos projetos ao mesmo tempo. As atividades sempre foram dependentes de trabalhos coordenados de recursos internos e fornecedores. Segundo os

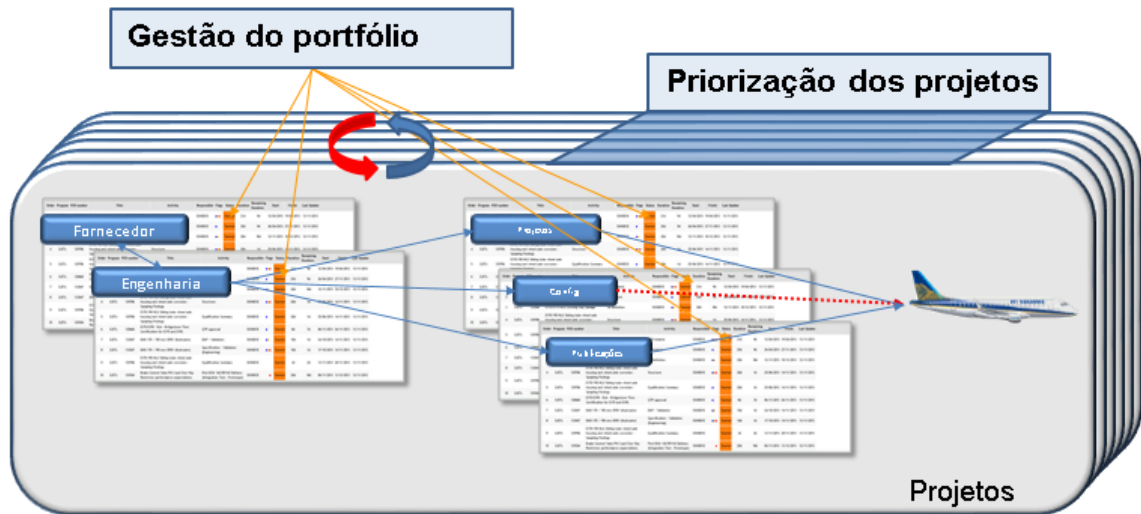
entrevistados, a não visibilidade do desempenho detalhado dos times para realizar as atividades e atender as entregas proporcionava resultados, que naquele momento, pareciam ser os melhores que a organização poderia oferecer.

Antes do método combinado, os executores relataram nas entrevistas que recebiam as atividades e atuavam utilizando o julgamento interno de priorização. O contato direto dos executores com as áreas externas de gestão de portfólio e suporte ao cliente gerava atritos recorrentes como consequência das disputas de prioridade. Como as organizações externas possuem responsáveis individuais para cada cliente, cada representante destas áreas julgava ter o maior nível de prioridade dentro da lista de atividades dos executores.

Quando a implementação alcançou a organização necessária para estabelecer uma fila priorizada de projetos, o método promoveu a mudança no cenário de execução das atividades. As ferramentas das CCPM e do Scrum seguiam a prioridade estabelecida pela área dos gestores de portfólio, considerando os recursos críticos e subordinando os recursos não críticos. A conclusão das atividades predecessoras era atualizada na ferramenta e as atividades sucessoras eram liberadas em tempo real para os próximos executores, coordenando os recursos no atendimento sincronizado dos objetivos estratégicos da organização.

A programação gerada pela ferramenta do método (MS Projetc/Prochain), passou a refletir todos os projetos do portfólio, patrocinando a alocação coordenada do recurso na busca das entregas prioritárias (Figura 24). Adicionalmente, os executores relatam que a fonte de atrito entre as áreas em busca de mudanças de prioridade foi reduzida. Como a prioridade já estava estabelecida, gerou-se a proteção dos executores, que não eram mais chamados para as discussões, pois a prioridade passou a ser assunto exclusivo da área de gestão de portfólio. Apesar de questionar a abordagem do método durante a sua aplicação, quanto ao corte das estimativas dos ciclos das atividades e a compressão dos cronogramas, os usuários, gestores de projetos e executores, estavam livres para usar o tempo necessário para a conclusão das atividades, sem prejuízo do escopo inicial.

Figura 24 - Fila de Projetos



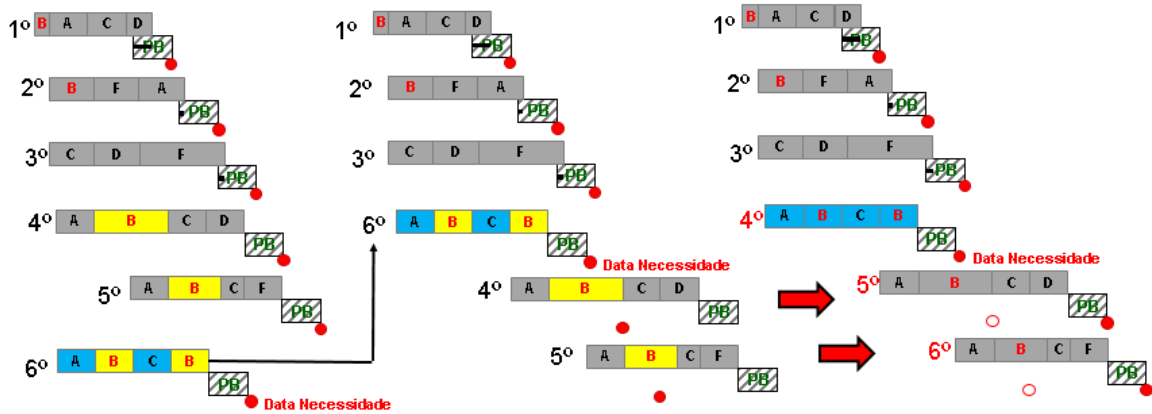
Fonte: Elaborada pelo autor

4.4 MONITORAMENTO, CONTROLE E CONTINGÊNCIAS

Mesmo após estabelecer a melhor priorização dos projetos de um determinado período, as contingências são constantes no ambiente de projetos aeronáuticos. São frequentes as inclusões de projetos mais prioritários, motivados por necessidades de correções, melhorias e novas campanhas de venda. Os planejadores relataram que a ausência de visão dos projetos, suas atividades e recursos, tornava praticamente impossível detectar manualmente o impacto da entrada de um novo projeto com maior prioridade na fila existente. Quando a área executante cedia à pressão externa e mudava a ordem das atividades para atender a uma solicitação específica, o impacto não era detectado e outros compromissos eram perdidos, sem causa aparente. Neste sentido, as priorizações locais das atividades carregavam a responsabilidade para os executores o atendimento ou não das datas de compromisso.

Com a disponibilização de um ambiente de múltiplos projetos apoiados pelo uso dos métodos combinados e da ferramenta de simulação, os planejadores relataram nas entrevistas conseguir detectar os impactos e levar para o solicitante o pedido de autorização para postergar as outras entregas afetadas. As decisões passaram a considerar mais os fatores técnicos que políticos nas decisões (Figura 25). Os planejadores também acrescentaram que estes progressos foram significativos, mas poderiam ser maiores caso os cronogramas estivessem atualizados quanto ao escopo e ciclos restantes de execução. Neste sentido, reuniões frequentes do método Scrum funcionavam como realimentações para os reais impactos das contingências.

Figura 25 - Visão sistêmica das revisões de prioridade nos cronogramas



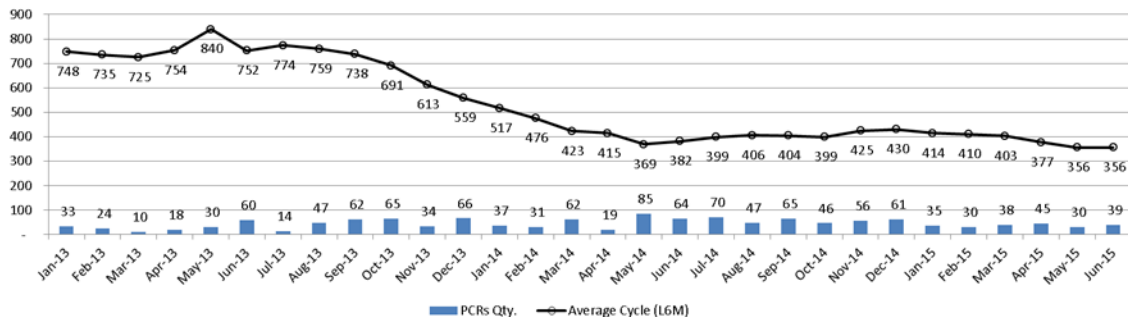
Fonte: Elaborada pelo autor

4.5 ENTREGAS

Neste último tópico as entrevistas mencionaram melhorias na quantidade das entregas quanto ao prazo, redução da necessidade de recurso e diminuição do ciclo dos projetos. A implementação do método foi considerada como um projeto interno da organização e o resultado de melhor desempenho começou a ser detectado já nos primeiros anos de utilização. Passados os estágios iniciais, que contou com o patrocínio da linha de gestão, a própria organização já considerava o método como parte da cultura das áreas.

Os entrevistados compartilharam que havia a percepção de que os projetos começavam a apresentar um desempenho superior após a implementação do método combinado. A confirmação deste novo cenário pode ser constatada na divulgação dos resultados de desempenho que a organização passou a praticar. Já nos primeiros anos de utilização do método combinado, indicadores mostravam redução no ciclo médio de execução dos projetos ao longo dos anos de 2013 e 2015 (Figura 26).

Figura 26 - Ciclo de execução dos projetos

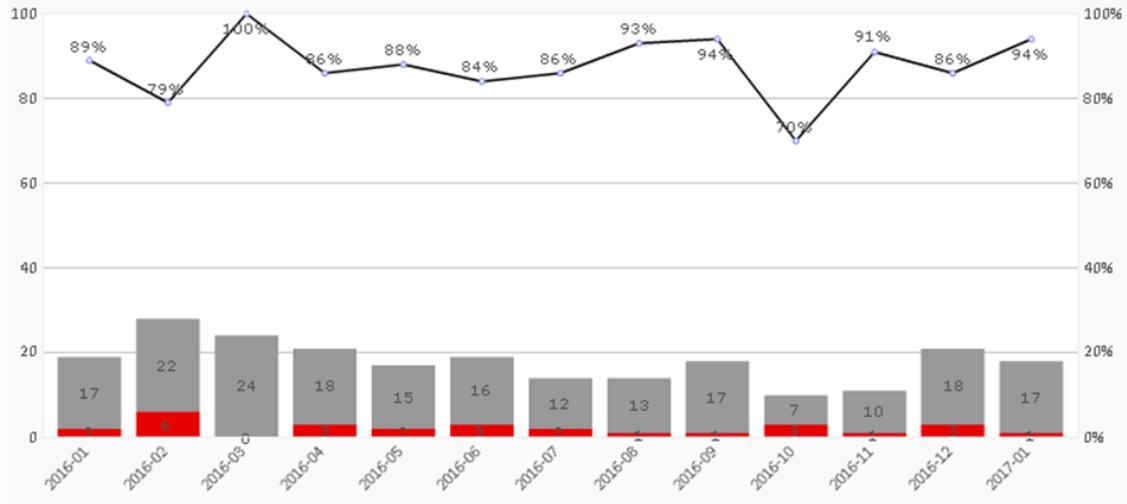


Fonte: EMBRAER SA (2015)

Comparativamente a períodos anteriores, os entrevistados relatavam aumento na quantidade de atendimento de compromissos assumidos no prazo. Os indicadores que

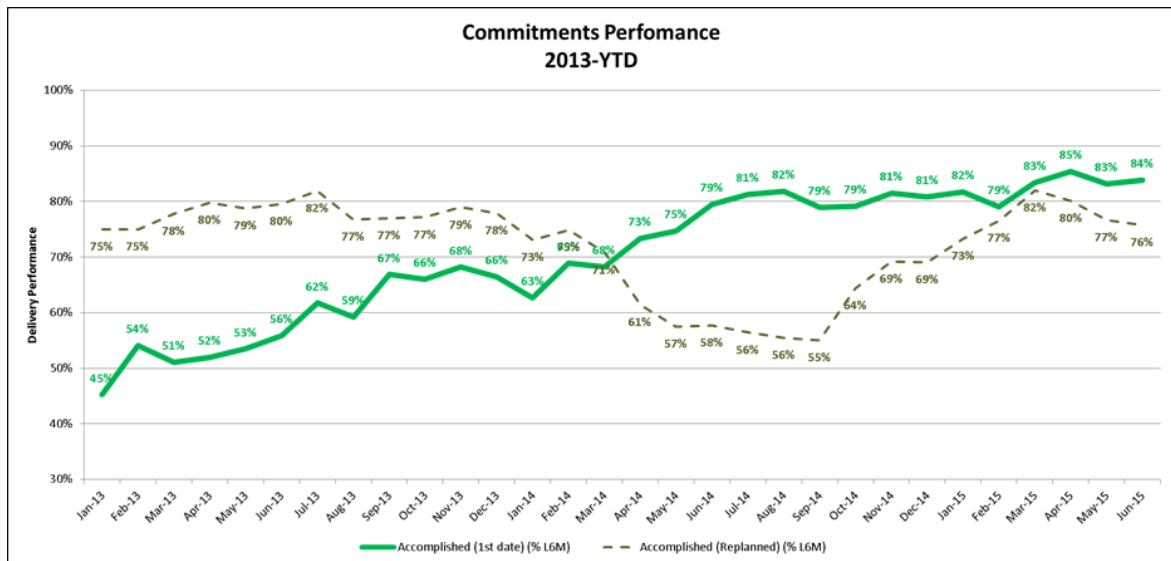
representavam estas entregas passaram a apresentar valores superiores a 80% (Figura 27) e valores acumulados superiores, quando comparados com anos anteriores (Figura 28).

Figura 27 - Quantidade de compromissos entregues em 2016



Fonte: EMBRAER SA (2016)

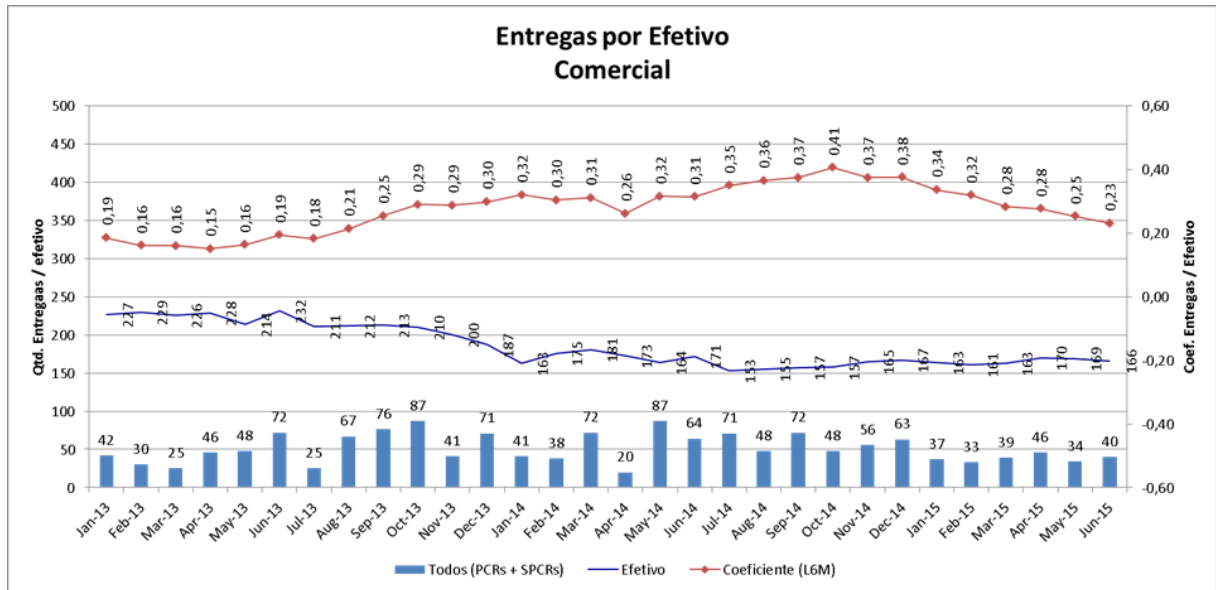
Figura 28 - Quantidade de compromissos entregues acumulados entre 2013 e 2015



Fonte: EMBRAER SA (2015)

A implementação dos métodos aconteceu em momentos distintos, CCPM em 2010 e Scrum em 2014, mantendo as trajetórias de melhoria dos resultados. Considerando que a organização não realizou um aumento de efetivo neste segmento, pode-se perceber um aumento de produtividade nas entregas. Quando o desempenho foi medido em número de projetos entregues por efetivo, os valores apresentados mostravam que as entregas não estavam relacionadas ao aumento de efetivo (Figura 29).

Figura 29 - Produtividade do efetivo entre 2013 e 2015

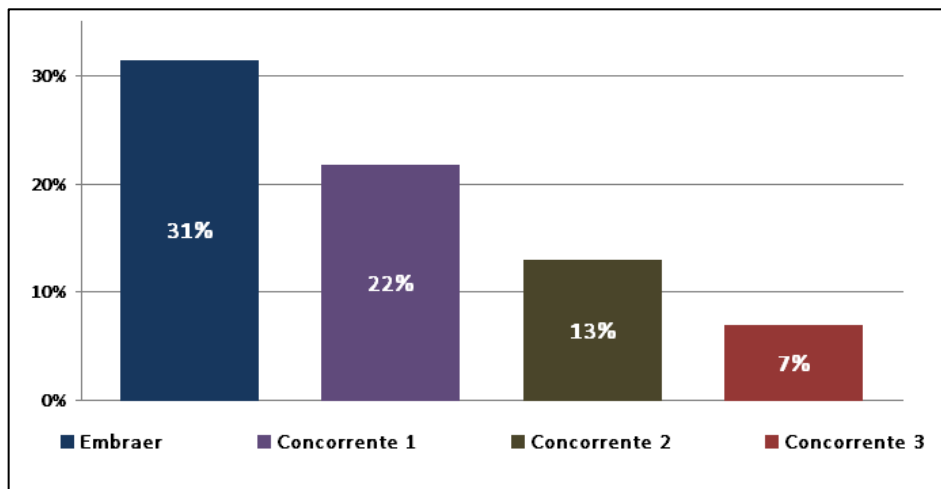


Fonte: EMBRAER SA (2016)

Como etapa final dos projetos, as entregas consolidam a conclusão das atividades internas e externas. Anterior ao método, a organização tinha a capacidade de visualizar somente as entregas finais, geralmente vinculadas as entregas principais dos projetos. Comum a todo projeto, entregas secundárias geralmente vinculadas aos documentos que registram a existência destes novos produtos, não eram acompanhadas e eram delegadas à gestão interna das áreas executoras. A adoção desta estratégia expunha a organização à não conclusão de todas as atividades dos projetos, principalmente ocasionada pela recorrência das mudanças de prioridade, geralmente impactando áreas finais, impedindo o fechamento e aumentando os ciclos totais dos projetos.

O resultado das percepções internas pode ser aferido, já nos primeiros anos da implementação, quando o índice de favorabilidade dos clientes externos apresentou valores superiores nas comparações entre 2009 e 2011 (Figura 30).

Figura 30 - Comparação de evolução de favorabilidade de clientes externos em tópico relacionado à gestão de projetos



Fonte: Adaptada de Nilton (2012)

5. PROPOSTA DE MÉTODO COMBINADO DE GESTÃO

Neste tópico, o texto analisa os resultados da pesquisa e organiza os conceitos observados no caso estudado. A construção do método combinado de GP tem seu início destacando a relevância da diferenciação dos projetos e suas tratativas, com ênfase na gestão do tempo. As contribuições dos métodos CCPM e Scrum na construção do método combinado partiu da decomposição dos pressupostos de cada método, posicionamento destes pressupostos nos seus pontos de atuação na GP, culminando em um *framework* que recebe contribuições dos dois métodos de origem, mitigando fraquezas caso fossem utilizados individualmente. A partir das análises das entrevistas e da visualização da organização dos pressupostos combinados da CCPM e Scrum, um *framework* que explica a forma como os métodos CCPM e Scrum se combinam e os resultados alcançados e prescreve como os dois métodos podem ser utilizados em conjunto em ambientes que compartilham características semelhantes ao objeto deste estudo. Com base na literatura, este capítulo inicialmente expõe e reforça os conceitos e pressupostos assumidos pelos métodos CCPM e Scrum, Na sequência, as forças e fraquezas de cada método são discutidas e oportunidades de combinação são apresentadas. Com base nos dados coletados via TFD e nos conceitos anteriormente apresentados, um *framework* que caracteriza, explica e recomenda uma forma de uso conjunto daqueles métodos de GP é proposto.

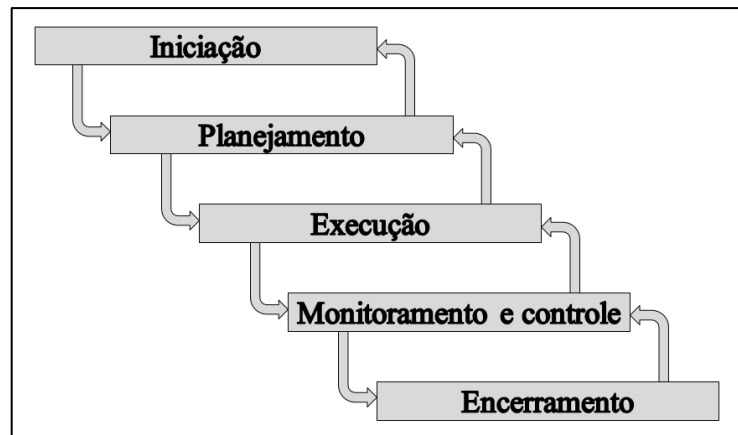
5.1 GESTÃO DE PROJETOS

Seguindo o *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), o guia de boas práticas da GP do PMI, um projeto terá maior probabilidade de sucesso se seguir algumas recomendações estruturantes. Na visão geral de um projeto, pode ser identificada uma evolução segmentada, com fases evolutivas de desenvolvimento, em ciclos de vida desde a iniciação até o seu encerramento (Figura 31) (PMBOK, 2013).

Durante o ciclo de vida, o guia recomenda que um projeto seja suportado por processos categorizados em cinco principais grupos: iniciação; planejamento; execução; monitoramento/control e encerramento. A função destes processos está relacionada ao gerenciamento de áreas de conhecimento como escopo, qualidade, tempo, custos, riscos e partes interessadas (*stakeholders*).

Quando se aborda o ciclo de vida dos projetos, as organizações podem adotar estratégias diferentes conforme as características dos seus projetos. Neste sentido, para projetos de baixa exposição às variáveis VUCA, o ciclo de vida sequencial ou preditivo, como o ilustrado na figura 31, suporta satisfatoriamente a GP.

Figura 31 - Exemplo de ciclo de vida de um projeto

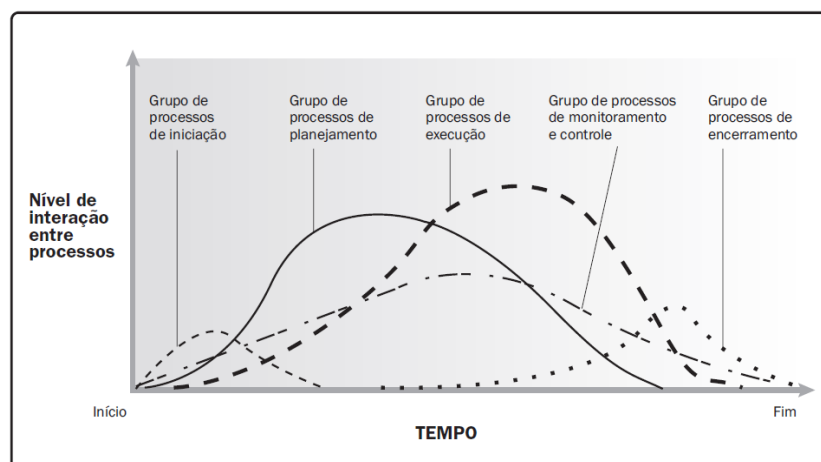


Fonte: Adaptada de PMBOK (2013)

Entretanto, para maiores níveis de exposição às variáveis VUCA, recomenda-se a aplicação de ciclos iterativos, interativos e adaptativos (Figura 32), capazes de responder aos altos níveis de alterações no escopo de produtos e projetos (PMBOK, 2013).

A sobreposição dos grupos de processos promove a contribuição de áreas que atuam em todas as fases do projeto. A criação de ciclos com visão consolidada de todos os grupos promove ciclos condensados de visão abrangente, com maior completude de entregas. A abordagem mitiga ausências e deficiências que só seriam vistas nas fases seguintes, minimizando retrabalhos, revisões de escopo, extensão dos ciclos de modo contingencial e degradação dos prazos do projeto. Um efeito indireto desta coautoria entre os participantes seria a geração do sentimento de parceria pela responsabilidade pelo sucesso do projeto desde o início das atividades.

Figura 32 - Ciclo de vida interativo



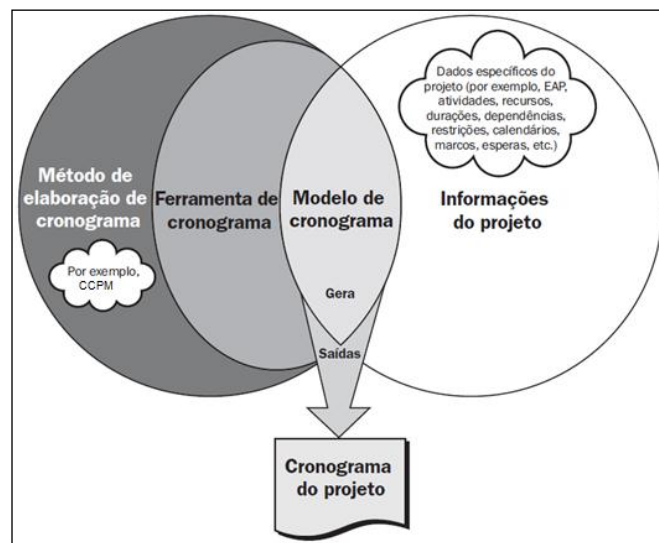
Fonte: Adaptada de PMBOK (2013)

De todas as áreas de conhecimento descritas pelo PMBOK, o gerenciamento do tempo ganha status de diferencial competitivo. As organizações serão capazes de concretizar suas

estratégias se conseguirem criar o produto com qualidade e custos adequados, mas o prazo para aproveitamento de uma janela de oportunidade de mercado é fator de sucesso ou fracasso do lançamento de um novo produto.

A figura 33 apresenta a visão geral do processo de gerenciamento do tempo de projeto segundo o PMBOK. Nesta visão, fica claro que o método é dependente da qualidade dos dados do projeto, necessitando do uso de ferramentas como a Estrutura Analítica de Projeto (EAP) para a estruturação do que será o escopo do projeto e cronograma das atividades. Neste sentido, a eficácia do método depende diretamente da qualidade dos dados específicos do projeto.

Figura 33 - Visão geral do gerenciamento do tempo dos projetos



Fonte: Adaptada de PMBOK (2013)

5.2 GERENCIAMENTO DOS PROJETOS PELO MÉTODO CCPM

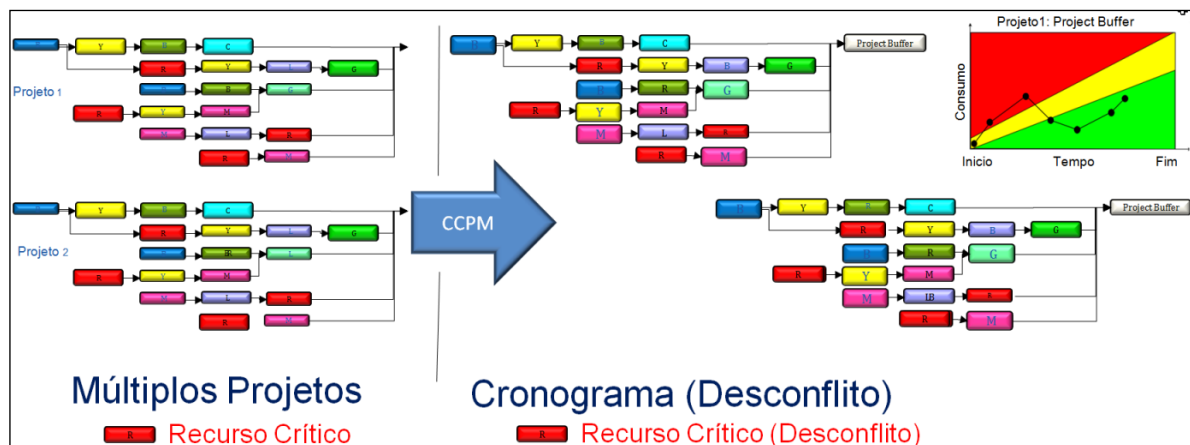
O método CCPM tem apresentado resultados importantes na gestão da execução dos projetos (SOUZA; BAPTISTA, 2014). A sua visão holística baseada na Teoria das Restrições (GOLDRATT, 1984) busca o ótimo global do projeto, considerando a limitação dos recursos, fluxo das atividades, prevenção de multitarefas ruins e o reposicionamento das incertezas individuais. O método previne a dispersão das folgas do projeto, que poderiam ser perdidas pela lei de Parkinson (PARKINSON, 1957) e “Síndrome do Estudante” (COOK, 1998), reposicionando estas reservas de tempo em pulmões específicos. Esta reserva de tempo (*Buffer*) também é utilizada como parâmetro de gerenciamento do projeto, sendo acompanhada conforme as projeções de consumo destas reservas (LEACH, 1999). A CCPM define Corrente Crítica (CC) como o conjunto de tarefas que resulta no caminho mais longo para conclusão do

projeto após o nivelamento de recursos, ou seja, após considerar as dependências entre as tarefas (como refletido na rede do projeto) e a disponibilidade de recursos (GOLDRATT, 1998).

Em ambientes de múltiplos projetos, além das redes individuais construídas com base na CC e na inserção dos pulmões, cada projeto deve ser sequenciado. Isso é feito escalonando os projetos ao longo do tempo por meio de uma programação subordinada às limitações de capacidade do recurso que determina o ritmo de conclusão dos projetos, e seguindo um esquema de prioridades estabelecido por um gestor responsável pelo conjunto de projetos (SOUZA, 2014). A figura 34 ilustra dois projetos escalonados segundo a CCPM.

Considerando o entendimento lógico dos princípios do método e da disponibilidade de suporte de softwares como o Prochain e Concerto, a atenção é voltada para a qualidade da informação que suporta a aplicação do método. O nível de detalhamento da EAP, que será fonte dos dados para a aplicação do método, deve evitar uma decomposição excessiva, o que causaria um esforço não produtivo de gerenciamento, uso ineficiente de recursos, decréscimo do desempenho das atividades e perda de controle (PMBOK, 2013; BAPTISTA, 2009).

Figura 34 - CCPM: estruturação dos cronogramas



Fonte: elaborada pelo autor

A CCPM apresenta conceitos simples quanto à sua aplicabilidade na gestão dos projetos. O método recebeu refinamentos e extensões ao longo dos anos e, mesmo contando com o suporte de processos e ferramentas, ainda existem dificuldades de obtenção de resultados mais expressivos (PENG; MA, 2014). De acordo com o método, as estimativas de duração das atividades são reduzidas (em 50%, na maioria dos casos), com a premissa de que existe margem de segurança embutida nos ciclos, muitas vezes relacionadas às incertezas e complexidades. Caso exista a estratégia de tentar representar em detalhes os cenários futuros, registrando microatividades com microestimativas de duração, tem-se como efeito a diminuição da flexibilidade do escopo para suportar possíveis alterações, resultado da manifestação das

incertezas durante o ciclo de projeto. Neste ambiente inflexível, aplica-se, conforme comentado, a CCPM para a geração da programação subordinada à capacidade dos recursos, remoção das seguranças locais das atividades e criação das reservas compartilhadas de tempo ao término do projeto (*Project Buffers*), deixando para os executores o tempo enxuto para a realização das atividades e ciclos otimistas para atendimento da data de entrega. Durante a execução, no entanto, as incertezas podem se manifestar e ocasionar instabilidade na programação de atividades, causando grande esforço de gerenciamento para a correção de desvios no planejamento através de cobranças locais durante a execução dos projetos, comprometendo a eficácia do método (COCKBURN, 2006; AGARWAL, 2009; MILLHISER, 2012).

A premissa usada pelo método pressupõe que a visão (escopo de projeto e escopo de produto) inicial será preservada ao longo do ciclo do projeto, assumindo que os pulmões de projetos serão suficientes para acomodar variações futuras. Entretanto, tratando da mesma forma as atividades de rotina e atividades inéditas, o cumprimento de prazos fica comprometido quando o projeto é exposto a níveis maiores de mudanças (DAVIES, 2015). Tal cenário é comum em ambientes VUCA, em que atividades inéditas exigem constantes revisões de escopo, principalmente quando as atividades previstas seguem programações detalhadas. O resultado é a necessidade de improvisação e revisão das visões iniciais, dos tempos de utilização dos recursos, das estimadas para os pulmões de proteção e dos prazos para o término do projeto, o que dificulta a gestão de projetos mediante a CCPM (JERBRANT, 2013).

A opção para o aumento da flexibilidade seria a garantia de um ambiente interativo e cooperativo de macroatividades que informe progressivamente aos predecessores quais requisitos deverão ser atendidos e proporcione ao sucessor a capacidade de acompanhar e influenciar no produto que será entregue, proporcionando um maior nível de integração e cumplicidade do time na busca do resultado global do projeto. A estratégia de macroatividades evitaria que seja criado um ambiente resistente a mudanças, que seguiria um escopo capturado e definido no início do projeto, quando os requisitos ainda não estão todos explicitados e consolidados sobre o produto ou serviço que deverá ser criado, perdendo oportunidades de melhorias incrementais ao longo do ciclo de projeto (HELFAT, 2011; COHN, 2005).

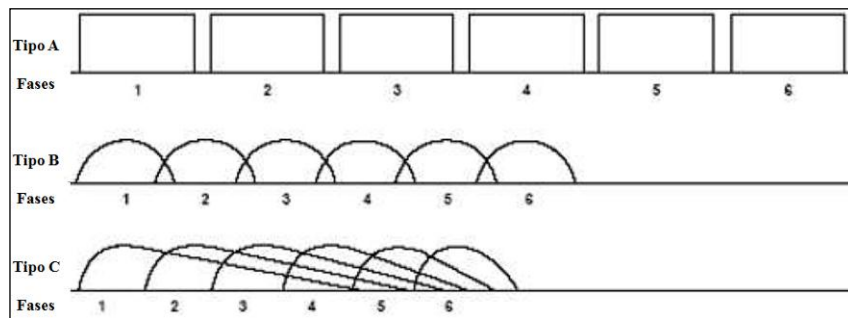
5.3 GESTÃO ÁGIL DE PROJETOS SEGUNDO O MÉTODO SCRUM

Exemplo de gerenciamento ágil de projetos no desenvolvimento de softwares, o método Scrum (SCHWABER, 1995) é um processo de desenvolvimento iterativo e incremental para o gerenciamento de projetos e desenvolvimento ágil. O método possui seu foco no gerenciamento

de projetos em ambientes incertos e complexos, onde é difícil planejar à frente. Ciclos de feedback constituem o núcleo da técnica de gerenciamento, que são usados em oposição ao tradicional gerenciamento sequencial. É uma forma de planejar e gerenciar projetos trazendo a autoridade da tomada de decisão para os times envolvidos no desenvolvimento das entregas do projeto.

A figura 35 ilustra a diferença entre a tradicional estratégia linear de ciclo de vida do projeto versus a estratégia dos processos baseada em iterações ágeis. A estratégia de sobreposição das fases, destacadas nos modelos B e C, acontece além das bordas das fases, sendo estendidas ao longo de várias fases dos projetos. Esta estratégia suporta a organização nos cenários de complexidade e necessidades de flexibilidade durante a geração de novos produtos e serviços (TAKEUCHI, 1986).

Figura 35 - Ciclos sequenciais (A) vs. ciclos sobrepostos (B) e (C)

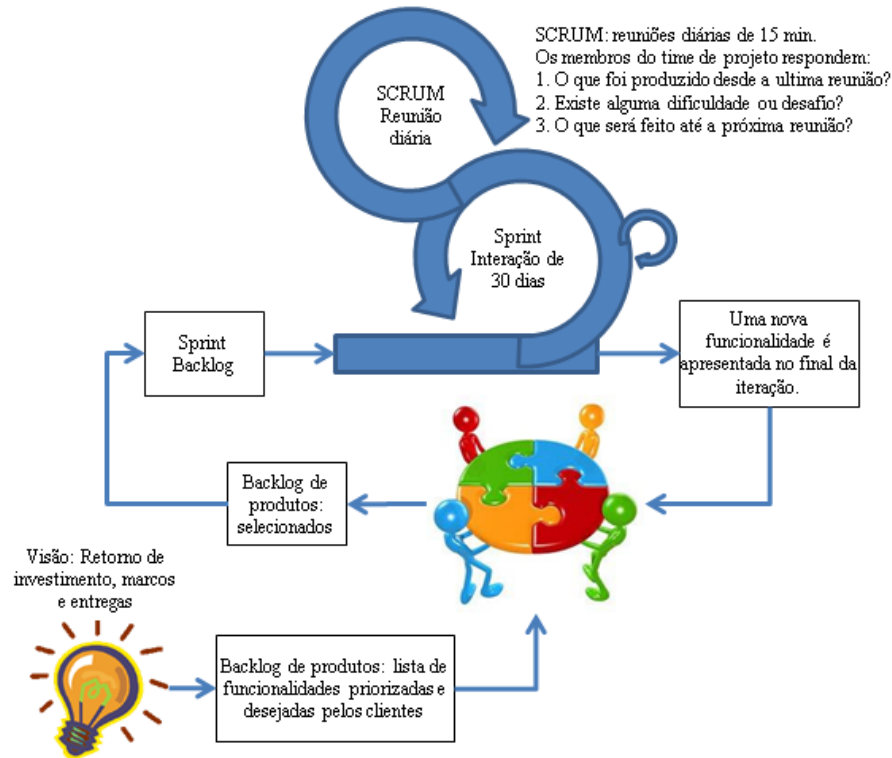


Fonte: Adaptada de Takeuchi (1986)

Segundo a dinâmica do Scrum, os times atuam na lista das próximas entregas, capturando, durante as iterações com as partes interessadas, quais funcionalidades deverão desenvolver e que requisitos deverão atender. A lista de funcionalidades é posicionada em um estoque inicial (Backlog) e segue para execução através de ciclos iterativos de desenvolvimento (Sprints). Esta abordagem permite que variações de escopo sejam identificadas e que ajustes sejam feitos durante todo ciclo do projeto (SCHWABER, 2002) (Figura 36).

O modelo não estruturado do Scrum, ao priorizar a liberdade de atuação das áreas, apresenta a deficiência de não oferecer uma base para o gerenciamento efetivo do contexto geral do projeto. A visão geral do processo de decisão do Scrum não apresenta um critério estruturado de priorização das funcionalidades capaz de gerar dados que permita uma programação de atividades que otimizaria a utilização dos recursos. A fragilidade na priorização dos trabalhos pode levar a deficiências de gerenciamento, má alocação dos recursos, prejuízo no andamento dos projetos em execução e impactos nos compromissos assumidos de custos e prazos finais dos projetos. A capacidade de dar respostas adequadas a tais questionamentos parece ser um dos grandes desafios para o Scrum (DANEVA, 2013).

Figura 36 - Scrum: Visão geral do processo



Fonte: adaptada de Schwaber (2002)

Além do desenvolvimento de software, a literatura relacionada a este método apresenta iniciativas de expansão da aplicação do Scrum em outras áreas de GP (STARE, 2014). A expansão das aplicações testa a eficácia e eficiência em novos cenários, expondo os resultados para possíveis comparações com modelos tradicionais de gestão (ESTLER, 2014). Diferente da visão comparativa, trabalhos recentes também apresentam a possibilidade de obtenção de modelos híbridos combinando métodos tradicionais e os novos métodos ágeis (VAN WAARDENBURG, 2013; SPUNDAK, 2014).

5.4 APLICAÇÃO COMBINADA DO SCRUM E CCPM SEGUNDO DADOS COLETADOS NA PESQUISA DE CAMPO

A implementação dos métodos combinados gerou modificações na empresa que revisaram papéis, responsabilidades, processos e ferramentas. O estudo do caso aqui descrito utilizou a TFD para organizar e entender os fatos observados, com a expectativa de que teorias expliquem os fenômenos observados. Diferente dos pressupostos dos métodos, segundo as citações da literatura, a TFD proporcionou a oportunidade de narrar os pressupostos deste método combinado, segundo as visões dos participantes das entrevistas.

Segundo os entrevistados, o método combinado proporcionou benefícios operacionais, próximos da rotina de atuação das áreas nos projetos. A descrição do funcionamento dos

pressupostos dos métodos combinados sob o ponto de vista dos entrevistados aborda uma outra perspectiva sobre o caso estudado. A figura 37 destaca os principais participantes da GP e responsabilidades. As entrevistas relatam que a chegada dos métodos combinados estabeleceu as responsabilidades que seriam adotadas com a implementação. Este fato estabeleceu fronteiras, evitando desvios de função e conflitos existentes antes da chegada dos métodos combinados, quando a gestão era realizada a partir de uma visão superficial dos recursos dos projetos.

Figura 37 - Áreas afetadas e responsabilidades

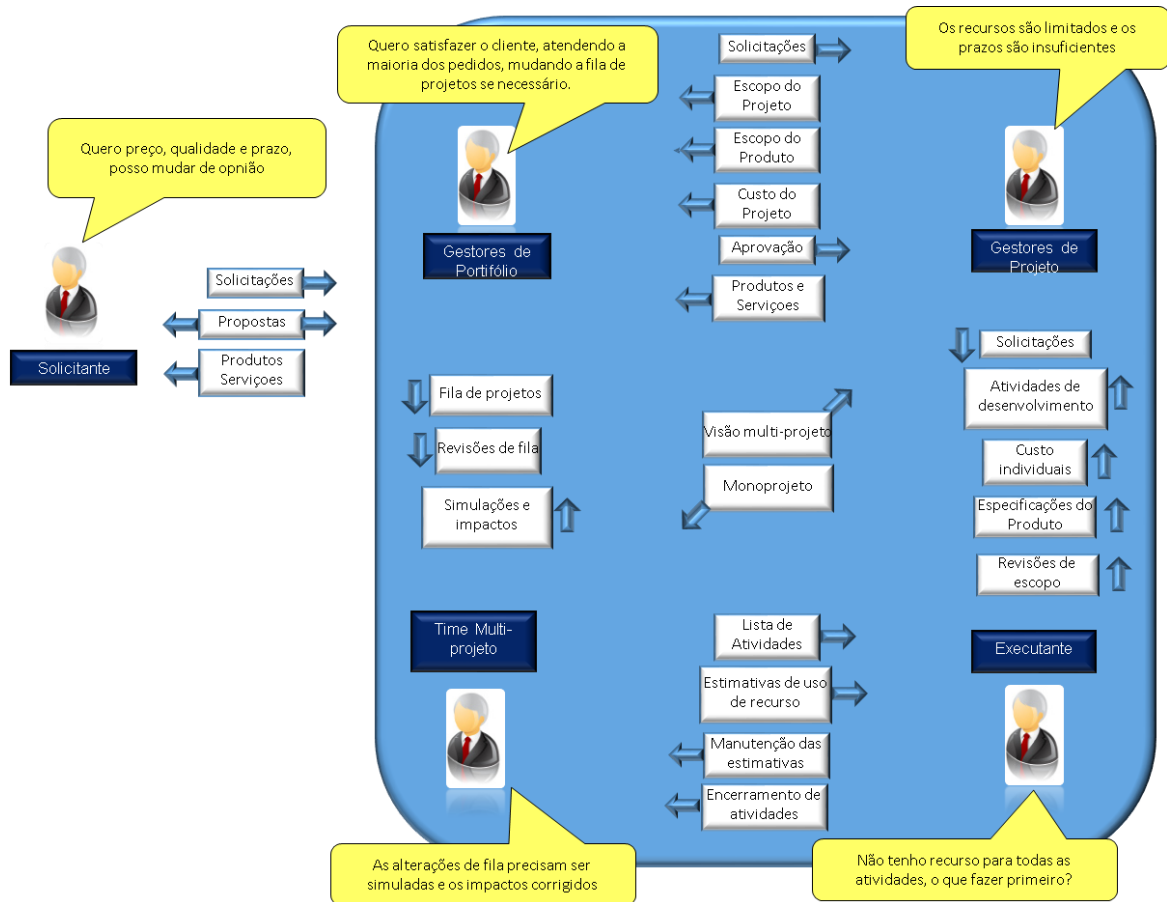
Solicitante	Demandante de um produto ou serviço
Gestores de Portifólio	Responsáveis por identificar, classificar, priorizar e autorizar projetos
Gestores de Projeto	Responsáveis por consolidar, manter e entregar o escopo contratado de Produto e Projeto
Planejadores	Responsáveis pela visão multiprojeto e cenários
Executante	Atua na atividade liberada do ambiente Multi-projeto

Fonte: elaborada pelo autor

O detalhamento dos papéis de atuação na GP foi visto pelos entrevistados como referencial para as expectativas e interfaces das áreas. Conhecedoras das suas responsabilidades, as áreas não destinavam recursos para atuações além das fronteiras estabelecidas, respondendo por assuntos situados nos limites de suas áreas de atuação. As entrevistas foram convergentes em dizer que conflitos foram mitigados com as ações que definiam as atribuições das áreas envolvidas, criando um ambiente de trabalho melhor organizado e coordenado, diminuindo os atritos que existiam antes. O mapa abaixo (Figura 38) aborda as entradas e saídas das principais áreas, interfaces e expectativas, segundo as descrições das atividades realizadas pelos entrevistados.

Durante a fase inicial de implementação, os entrevistados relataram que treinamentos internos e externos de GP foram realizados, inclusive com incentivos para certificações externas de GP como o PMP (*Project Manager Professional*) do PMI. Estas ações difundiram os pressupostos dos métodos combinados, gerando conhecimento, conscientização e uma nova cultura organizacional.

Figura 38 - Mapa de interface

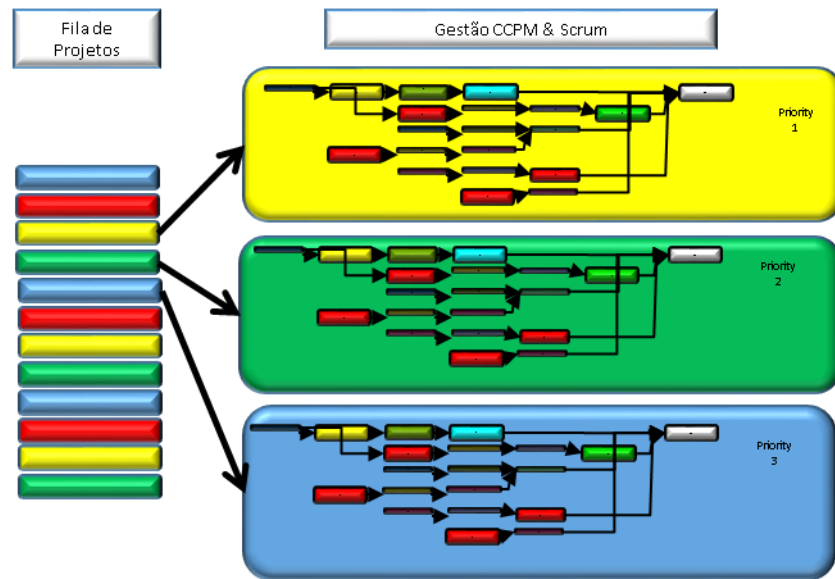


Fonte: elaborada pelo autor

Durante a fase inicial de implementação, os entrevistados relataram que treinamentos internos e externos de GP foram realizados, inclusive com incentivos para certificações externas de GP como o PMP (*Project Manager Professional*) do PMI. Estas ações difundiram os pressupostos dos métodos combinados, gerando conhecimento, conscientização e uma nova cultura organizacional.

Proporcional às adequações e capacitações dos times, novos processos foram estabelecidos para conduzir atividades geradas a partir das necessidades dos métodos combinados. Neste sentido, foram criados processos que suportavam etapas desde os critérios de formação das filas de projetos até os ritos de fechamento formal dos projetos e suas entregas (Figura 39).

Figura 39 - Fila de projetos e Gestão CCPM & Scrum



Fonte: elaborada pelo autor

Parte significativa das modificações percebidas pelos entrevistados, as ferramentas assumiram posição de destaque. Aliada à utilização de *softwares* de prateleira como MSProject, Prochain e Jira, os entrevistados relataram que a empresa contou com uma sólida capacitação interna para desenvolvimento de ferramentas de compartilhamento de conteúdo em ambiente *on-line* interno e externo, viabilizando que os usuários atualizassem os projetos através destas ferramentas, informando o status dos assuntos, ciclos restantes, término de atividades predecessoras e liberação de atividades sucessoras.

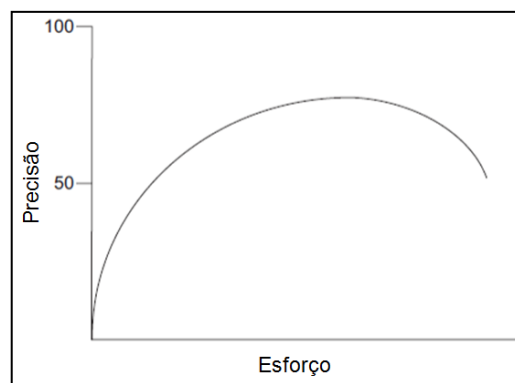
Na perspectiva dos entrevistados, os métodos combinados trouxeram resultados importantes para a empresa, mas também foi capaz de gerar melhores condições no ambiente de trabalho das áreas. As modificações geradas a partir da implementação promoveram revisões de processos e ferramentas que beneficiaram seus usuários, que viram na iniciativa da empresa uma oportunidade de estabelecer uma relação de geração de benefício mútuo, sendo a fonte geradora de conscientização da importância da implementação e o comprometimento do seu sucesso.

5.5 PROPOSTA DE FRAMEWORK PARA APLICAÇÃO COMBINADA DO SCRUM E CCPM

O planejamento via GP, mesmo sendo algo estratégico nos dias atuais, limita-se a um modelo de apoio para a tomada de decisão que não costuma estar ligado à atividade central das organizações. Considerando que a atividade de planejamento não está vinculada diretamente ao desenvolvimento de produtos e serviços, o seu esforço deve gerar informações suficientes, no

menor custo e no menor prazo possível. O produto do processo de planejamento via GP deve reduzir os riscos, reduzir as incertezas, estabelecer confiança e garantir transferência de informação nas organizações. Neste sentido, os esforços no planejamento devem ser investidos até o ponto que decisões são tomadas com apoio de informações disponibilizadas no menor prazo possível e dentro de custos compatíveis com a precisão requerida (Figura 40) (COHN, 2005). A ampliação excessiva do esforço resulta, no entanto, no aprofundamento do detalhamento das partes, gerando dificuldade de visualização do contexto geral e a consequente queda da precisão.

Figura 40 - Estimativas para tomada de decisão: esforço vs. precisão



Fonte: adaptada de Cohn (2005)

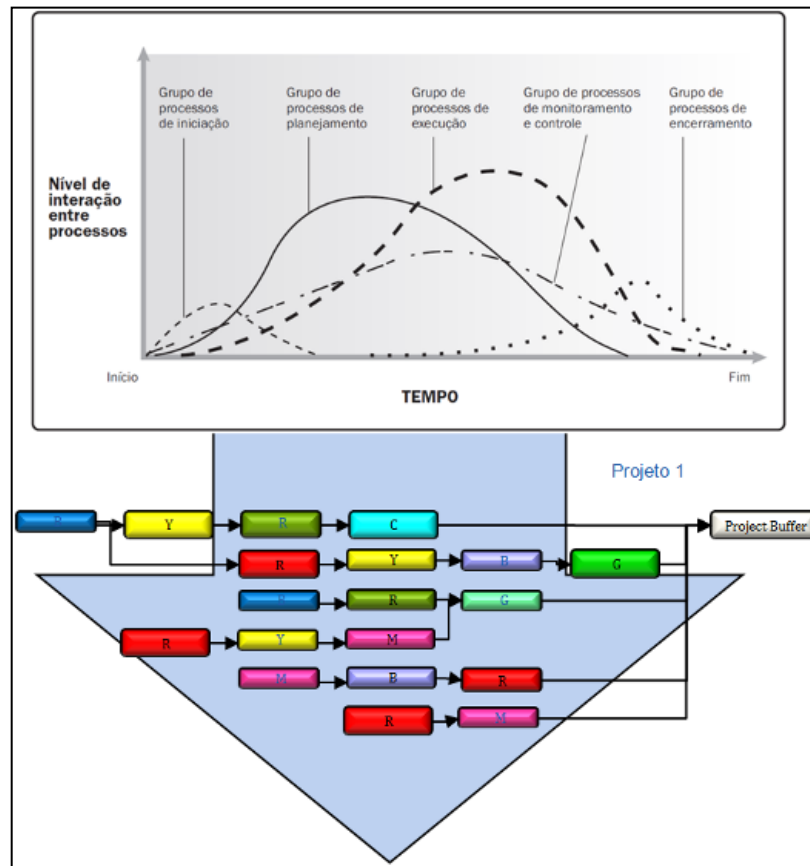
No caso estudado de aplicação combinada dos métodos, considerando o cenário VUCA dos projetos atuais, a somatória dos fundamentos da CCPM e do Scrum em um método combinado que some os diferenciais e benefícios dos pontos fortes e mitigue as deficiências e limitações dos pontos fracos, quando aplicados separadamente, pode auxiliar a GP no aumento da eficácia e eficiência do planejamento (Quadro 2). A contribuição de flexibilidade vem da visão do Scrum e a estruturação do projeto é obtida conforme a aplicação do método CCPM na criação e execução dos cronogramas. O resultado desta fusão tem o potencial de gerar um método resistente às incertezas através de um critério de priorização das atividades conforme a CCPM e rápida atualização do escopo durante as iterações do Scrum. Os efeitos gerados pelas revisões de escopo, que afetem os prazos do projeto, são amortecidos mediante o consumo controlado dos pulmões do projeto (*Project Buffers*), e as atividades são executadas de acordo com a aplicação do Scrum.

Quadro 2 - Pontos fortes e fracos dos métodos CCPM e Scrum:

Método	Ponto forte:	Ponto fraco:
CCPM	<p>Previsão: viabiliza proposta, simulação e aprovação de planos.</p> <p>Priorização: ordena projetos conforme planos estratégicos da organização</p> <p>Execução: coordena atividades, desconflita recursos, subordina ao recurso crítico, previne multitarefa, “Síndrome do Estudante” e Lei de Parkinson</p> <p>Monitoramento: gerencia através de pulmões de tempo.</p> <p>Controle: oferece visão global do andamento dos projetos e projeções futuras.</p> <p>Encerramento dos projetos: previsão constante da disponibilidade do produto do projeto</p>	<p>- mesmo seguindo conceitos simples e lógicos, ainda existem dificuldades de obtenção de resultados mais expressivos</p> <p>- a premissa da preservação das visões iniciais ao longo do ciclo de execução não prepara o projeto para a manifestação de mudanças</p> <p>- estratégia de tentar representar cenários futuros com decomposição excessiva de microatividades com microestimativas diminuem flexibilidade e levam a perda de controle.</p>
Scrum	<p>Previsão: indicado quando existe dificuldade de identificação dos requisitos e planejamento futuro.</p> <p>Priorização: autonomia delegada aos times de projeto</p> <p>Execução: ágil, iterativo e incremental baseada no feedback do time do projeto.</p> <p>Monitoramento: acompanhamento do backlog de funcionalidades durante as reuniões de iterações.</p> <p>Controle: flexibilidade para improvisação na ocorrência de mudança da visão inicial do projeto</p> <p>Encerramento: entregas sucessivas incrementais no final da iteração.</p>	<p>- dificuldade na preparação de previsões e priorizações de projetos</p> <p>- não indica uma coordenação das atividades, desconflito de recursos, subordinação ao recurso crítico, prevenção de multitarefa, “Síndrome do Estudante” e lei de Parkinson.</p> <p>- monitoramento e controle de fases dos projetos.</p> <p>- encerramento de difícil previsibilidade.</p>

Neste *framework*, a organização adota o ciclo de vida do projeto iterativo (Scrum), trazendo para as atividades do cronograma (CCPM) as contribuições de todas as partes interessadas (Figura 41). Neste sentido, as discussões de identificação de escopo são amplas, apoiando uma visão holística e com maior grau de previsibilidade. A qualidade das estimativas dos ciclos é preservada, pois a visão macro das atividades, permitida pela CCPM, auxilia na visualização, contribuindo para a identificação dos pontos de ajustes e mantendo níveis aceitáveis de precisão.

Figura 41 - Ciclo do projeto: Scrum + CCPM



Fonte: elaborada pelo autor

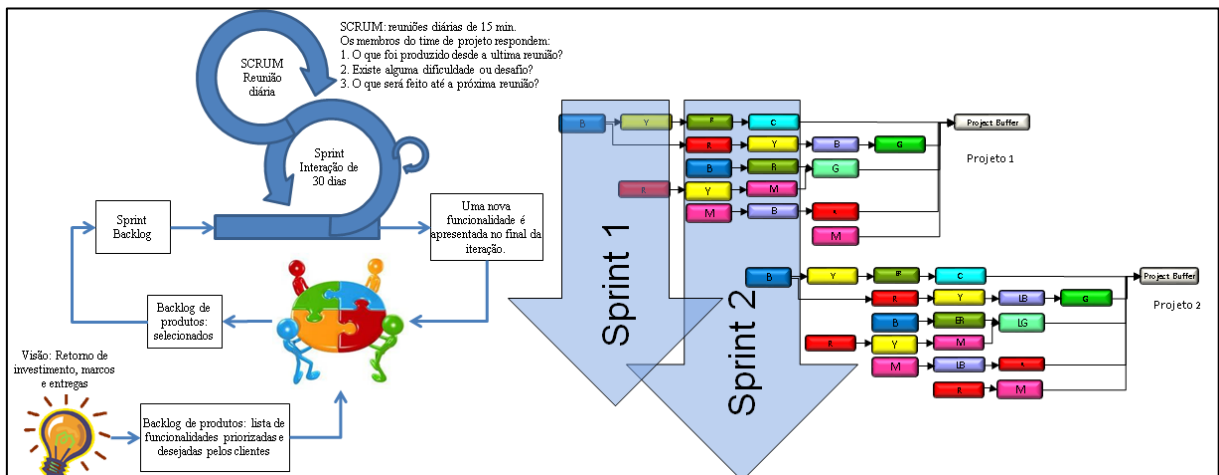
A estratégia do método combinado é delegar a autonomia das microatividades para os times atuarem nos pacotes de trabalho. Neste sentido, o detalhamento das atividades é limitado a entregas verificáveis, capazes de serem agendadas, com custos estimados, monitoradas e controladas. A diminuição da decomposição da EAP, o aumento do grau determinístico dos pacotes de trabalho e a possível degradação da precisão das estimativas das durações das microatividades podem gerar insegurança no time da GP, mas investir na visibilidade excessivamente detalhada quase garante a perda de controle do projeto (BAPTISTA, 2009).

Após o término da fase de criação do cronograma independente, migra-se este cronograma para o ambiente de múltiplos projetos, organizados conforme as prioridades da

organização, aplicando o método CCPM. Como resultado, é elaborado um cronograma subordinado ao recurso crítico e capaz de lidar com as incertezas através do uso dos pulmões de proteção (*Project Buffers*). Assim, ao término desta fase, tem-se uma lista de macroatividades priorizadas conforme sua relevância, que dá suporte aos objetivos estratégicos da organização.

A figura 42 apresenta a visão macro principal do *framework* deste método combinado, pois concatena o funcionamento dos métodos e representa a dinâmica de operação. A ilustração representa a proposta do método híbrido estudado, que acontece com a realimentação das atividades da CCPM para o modelo de gestão do Scrum. A lista de atividades da CCPM é direcionada para o *Backlog* do Scrum, trazendo os atributos de priorização e ciclo disponível para o desenvolvimento.

Figura 42 - Framework do método combinado: Scrum + CCPM



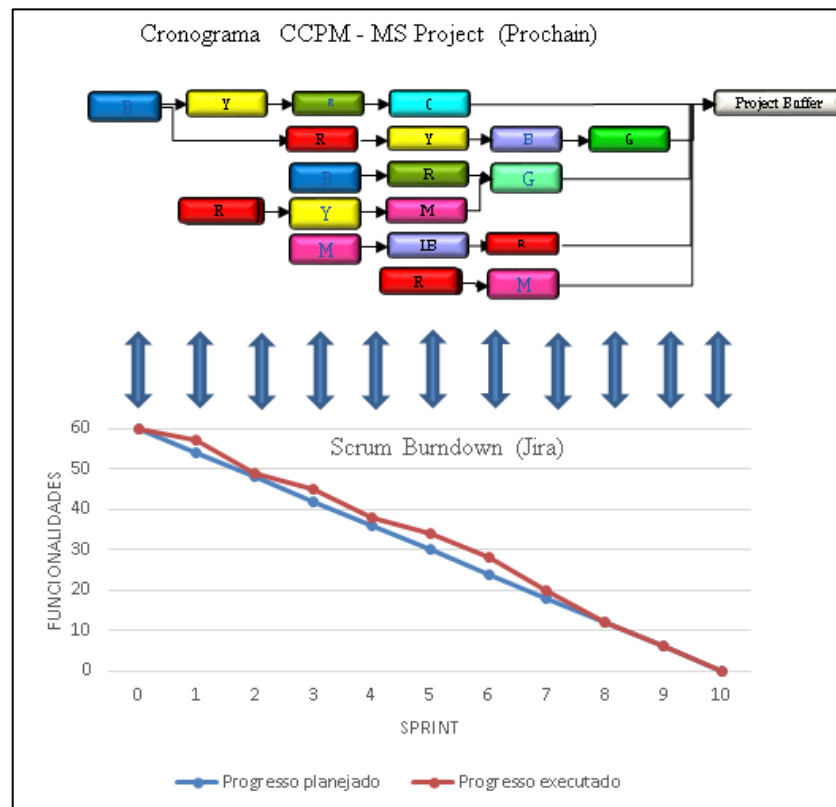
Fonte: elaborada pelo autor

O *framework* apresentado pela figura 42 expõe a visualização da dinâmica de funcionamento dos métodos combinados, sendo o resultado final desta pesquisa. O método híbrido permite gerenciar o ambiente de múltiplos projetos, recebendo as contribuições de ambos os métodos, sem alterar o elemento essencial do trabalho, a alocação dos recursos nas atividades dos projetos prioritários da organização. Os gestores de portfólio são capazes de posicionar os projetos conforme os objetivos estratégicos, prevendo os prazos e liberação das entregas. A gestão dos projetos consegue atuar monitorando todos os recursos envolvidos, apoiando o fluxo das atividades respeitando a cadeia de predecessão e sucessão, gerenciando os pulmões e atuando nas contingências. Os executores, quando são apresentados a uma nova atividade, nas iterações do Scrum, estarão recebendo uma tarefa que recebeu todas as contribuições da CCPM, aplicadas pela equipe de planejamento: trabalho prévio de *Full-kitting*, definição da corrente crítica, desconflito de recursos, remoção de incertezas individuais,

inclusão de *buffers*, tratativas para a Síndrome do Estudante e Síndrome de Parkinson, redução de *WIP* e mitigação de multitarefa. Seguindo a abordagem do Scrum, os executores também terão as contribuições do desenvolvimento ágil, flexibilizando e realimentando o escopo do projeto para garantir a entrega do produto contratado. Mesmo quando esta coordenação é quebrada pela manifestação das variáveis VUCA, os atores conseguem identificar os impactos, avaliar os cenários e decidir reorganizar o portfólio na manutenção da busca dos objetivos estratégicos da organização.

A GP neste ambiente de métodos combinados apresenta atuações coordenadas dos dois métodos em momentos específicos. No ambiente da CCPM a organização cria a programação das atividades com desconflito de recursos críticos e ciclos, priorizando a visão holística do ambiente de múltiplos projetos. No ambiente Scrum, os executores recebem da CCPM o que seria a lista de novas funcionalidades que devem ser desenvolvidas nos próximos *Sprints*. Considerando que os ciclos já estão estabelecidos desde a criação do cronograma, seguida da aplicação do método CCPM com a remoção das folgas individuais, as curvas de *Burndown* do Scrum patrocinam cronogramas enxutos de desenvolvimento. O funcionamento deste modelo proporciona um efeito positivo de criar cronogramas agressivos de desenvolvimento, mas a existência de pulmões na CCPM sem uma proteção correspondente no outro método causa um efeito negativo nas curvas de *Burndown* do Scrum, apresentando baixa probabilidade de atendimento de prazos, dificultando a gestão interna dos times. A Figura 43 ilustra a dinâmica de distribuição das atividades da CCPM e sua disponibilidade para as execuções do Scrum (setas azuis), monitoradas pelas curvas de *Burndown*. Na CCPM contamos com a flexibilidade do consumo dos pulmões para assegurar os prazos finais, o que não acontece no Scrum. A gestão através das curvas de *Burndown* apresentam valores fixos de avançamento, que devem ser atendidos a cada *Sprint* de iteração, mas apresentam estimativas arrojadas de ciclos, desprovidas de seguranças locais e individuais, deslocadas para os pulmões durante as remoções das folgas na aplicação do método CCPM.

Figura 43 - Interface da gestão CCPM e Scrum



Fonte: elaborada pelo autor

A revisão dos passos de estruturação do modelo híbrido dos métodos Scrum e CCPM proposto oferece uma sequência de eventos que evidencia a contribuição dos modelos ao longo do ciclo de vida do projeto. Momentos específicos do ciclo do projeto apresentam contribuições compartilhadas de ambos os métodos com ações semelhantes e/ou complementares. Entretanto, outras fases são conduzidas por orientações de um método somente, aumentando o campo de contribuição, com práticas destacadas como diferenciais dos métodos. Nota-se que a aplicação do método combinado aumenta a cobertura e a robustez das ações que buscam o sucesso do projeto. O Quadro 3 apresenta uma sequência de passos típica da utilização conjunta CCPM e Scrum (Quadro 3).

Quadro 3 - Ciclo de vida do projeto x contribuição dos métodos

1. Scrum e CCPM: coletar os requisitos do projeto com a contribuição das visões de todas as partes interessadas.	6. Scrum: rodadas iterativas de desenvolvimento incremental de funcionalidades do backlog através de <i>Sprints</i> .
2. CCPM: elaborar a EAP e decomposição em macroatividades apoiando uma visão holística e com maior grau de previsibilidade das estimativas de tempo.	7. Scrum e CCPM: entregas parciais de funcionalidades e estimativas de termino das atividades restantes indicam a capacidade de atendimento dos prazos através do consumo do pulmão do projeto
3. CCPM: criação do cronograma monoprojeto, identificação do caminho crítico, desconflito de recurso e criação dos pulmões.	8. CCPM: ações de controle são aplicadas no cronograma e repriorizadas no backlog do Scrum.
4. CCPM: priorização e migração para o portfólio de projetos.	9. Scrum: ações de controle são decididas pelos times durante as iterações, rodadas de feedback e testes de funcionalidades desenvolvidas.
5. CCPM: seleção das atividades priorizadas do cronograma e armazenamento como backlog de funcionalidades do Scrum.	10. Scrum e CCPM: encerramento do projeto quando todas as funcionalidades são entregues.

6. CONCLUSÃO

A pesquisa aqui descrita buscou, a partir do estudo de um caso de aplicação dos métodos combinados de CCPM e Scrum na empresa EMBRAER SA, compreender, caracterizar e prescrever o funcionamento e as contribuições destas metodologias no ambiente de múltiplos projetos. Desde os primeiros passos de implementação dos métodos, a pesquisa trouxe os movimentos realizados pela empresa na criação deste ambiente gerido por métodos combinados. Como parte da proposta da pesquisa, buscou-se na literatura a identificação de confirmadores e negadores dos comportamentos encontrados no caso estudado. Os comportamentos relatados pelo trabalho são capazes de suportar, analisando as declarações dos entrevistados da empresa e a literatura sobre os métodos CCPM e Scrum, o efeito positivo desta implementação nos resultados alcançados pela organização.

Como informação significativa para registrar nesta pesquisa, o trabalho narrou um movimento de implementação de um novo método de GP de alguns anos de duração sem prejudicar uma rotina de pressões constantes do ambiente de projetos aeronáuticos. A resiliência das áreas participantes na superação das dificuldades desta jornada mostrou-se fundamental para mudar os paradigmas dos métodos anteriores de GP. Os resultados diretos alcançados foram apresentados nos indicadores de desempenho dos gráficos da seção anterior, mas é fundamental registrar o legado de conhecimento alcançado pela organização em GP. A nova visão da GP pode ser considerada como uma evolução das práticas anteriores, que proporcionou benefícios para a empresa como era esperado, mas também proporcionou benefícios para todas as partes interessadas (*stakeholders*). A disponibilidade desta nova estrutura combinada de GP passou a proporcionar para seus usuários informações capazes de melhorar o ambiente dos projetos a partir de atuações mais técnicas e harmônicas.

A reprodutibilidade dos pressupostos desta pesquisa sem adaptações em outras organizações pode passar por limitações quando analisamos o caso pesquisado. A narrativa dos movimentos realizados pela empresa registrou momentos em que as dificuldades locais da GP foram superadas com adequações dos métodos e ferramentas às realidades dos processos vigentes. Entretanto, como a premissa básica defendida por este trabalho de que as evoluções dos cenários dos projetos são mutantes e exigem a constante adaptabilidade das organizações, a aplicação dos pressupostos, aqui defendidos, em outros cenários requer uma visão aberta para possíveis ajustes que respeitem as estratégias locais de GP. O caso estudado mostrou que a empresa adaptou as visões de dois métodos GP à sua realidade com a geração de benefícios até o momento, mas precisa continuar vigilante para futuras adaptações. A mesma preocupação deve ser seguida pelas organizações que decidem adotar novas estratégias de GP, moldando os

melhores pressupostos dos métodos existentes, ou criando novos, que aliem a melhor combinação de esforço de implementação versus retorno esperado em busca da perenidade das operações.

As organizações e a forma pelas quais gerenciam seus projetos não deveriam forçar certezas em situações de incertezas. A falsa segurança de considerar que é possível identificar o comportamento complexo dos cenários futuros não prepara as organizações para os riscos e oportunidades à frente, aumentando os danos das manifestações das incertezas. A GP deve ser exposta aos mesmos questionamentos, avaliando se as abordagens atuais suportam os desafios em que organizações estão inseridas. Diferenciais competitivos somente serão alcançados se a GP suportar um processo de tomada de decisão disposto a se expor a cenários não conhecidos, buscando uma capacidade dinâmica de adaptação aos novos cenários e reconhecendo as limitações das dependências de previsões (BARTSCHT, 2015).

A presente proposta de integração e complementação dos métodos CCPM e Scrum busca contribuir com o campo de conhecimento em GP proporcionando uma aplicação de conceitos combinados de GP voltados para ambientes complexos e incertos que envolvem múltiplos projetos. Ao combinar a flexibilidade do Scrum com a estruturação da CCPM, cria-se um modelo que se mostra mais robusto à manutenção da previsibilidade do planejamento, mesmo em ambiente instável. Ainda assim, o sucesso na aplicação da proposta também depende da classificação do tipo de projeto, do conhecimento relacionado aos requisitos que o projeto deverá atender, destacando-se a necessidade do envolvimento das partes interessadas durante todo o ciclo do projeto.

Evidentemente, não se trata de uma solução que resolveria todas as dificuldades envolvidas no ambiente de GP, principalmente quando se refere a soluções metodológicas definitivas. Assim, a solução procurada teria como objetivo a superação da flexibilidade, buscar um modelo adaptável de GP, capaz de se moldar a diferentes cenários durante o ciclo de projeto. Pesquisas futuras poderiam estudar os efeitos de maiores níveis de volatilidade, incerteza, complexidade e ambiguidade. Além disso, deve-se procurar por oportunidades de aplicação do uso combinado da CCPM com Scrum conforme proposições aqui apresentadas, as quais são fundamentais para verificar sua viabilidade e refinar as recomendações propostas.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSSON, Pekka, et al. "New directions on agile methods: a comparative analysis." **Software Engineering, 2003**. Proceedings. 25th International Conference on. Ieee, 2003.
- ABRAHAMSSON P, CONBOY K, WANG X. 'Lots done, more to do': the current state of agile systems development research. **European Journal of Information Systems**, 2009.
- AGARWAL, A.; BORCHERS, A. Managing Multiple Projects and Departmental Performance Using Buffer Burn Index. **International Journal of Global Management Studies**, v.1, n. 3, p. 1-18, 2009.
- AHLEMANN, F. et al. A process framework for theoretically grounded prescriptive research in the project management field. **International Journal of Project Management**, v. 31, n. 1, p. 43-56, 2013.
- AL-MAGHRABY R. Project management frameworks: comparative analysis. **InIPMA 2010 World Congress**, Istanbul, Turkey, 2010.
- ALIAS Z, AHMAD Z, IDRIS MF. Project management towards best practice. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 2012.
- AMARAL. D. C.; CONFORTO, E. C. Métodos ágeis para o gerenciamento de projetos. In: JUGEND, D.; BARBALHO, S. C. M.; SILVA, S. L. (Org.). **Gestão de Projetos: teoria, prática e tendências**. Rio de Janeiro: Campus, p. 183-207, 2014.
- BAPTISTA, H. R. Implementando a Teoria das Restrições: Usando a árvores de estratégias e táticas. **Mundo Project Management**, 2009.
- BARBER, Herbert F. Developing strategic leadership: The US army war college experience. **Journal of Management Development**, 1992.
- BARTSCHT, Jan. Why systems must explore the unknown to survive in VUCA environments. **Kybernetes**, 2015.
- BENNETT, Nathan; LEMOINE, G. James. What a difference a word makes: Understanding threats to performance in a VUCA world. **Business Horizons**, v. 57, n.3, p. 311-317, 2014.
- BEVILACQUA, M.; CIARAPICA, F. E.; GIACCHETTA, G. Critical chain and risk analysis applied to high-risk industry maintenance: A case study.International. **Journal of Project Management**, v. 27, n.4, p. 419-432, 2009.
- BRADY, Tim; DAVIES, Andrew; NIGHTINGALE, Paul. Dealing with uncertainty in complex projects: revisiting Klein and Meckling. **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 5, n. 4, p. 718-736, 2012.
- BRADY, Tim; DAVIES, Andrew. Managing structural and dynamic complexity: A tale of two projects. **Project Management Journal**, v. 45, n. 4, p. 21-38, 2014.
- BUDD CS, CERVENY J. A critical chain project management primer. **Theory of constraints handbook**, 2010.

CHARVAT J. Project management methodologies: selecting, implementing, and supporting methodologies and processes for projects. **John Wiley & Sons**, 2003.

CHUANG SW, Luor T, Lu HP. Assessment of institutions, scholars, and contributions on agile software development (2001–2012). **Journal of Systems and Software**, 2014.

CONCERTO, **Concerto Critical Chain Planning Client**. Disponível em: www.realization.com. Acesso em: 25 abr, 2015.

COCKBURN, A. **Agile software development: the cooperative game**. 2. ed. Pearson Education, 2006.

COHN, M. **Agile Estimating and Planning**. Prentice Hall PTR: New York, 2005.

COOK, S. C. Applying critical chain to improve the management of uncertainty in projects. Master of Science in Electrical Engineering and Computer Science. **Massachusetts Institute of Technology**, 1998.

DANEVA, M. et al. Agile requirements prioritization in large-scale outsourced system projects: An empirical study. **Journal of systems and software**, v. 86, n. 5, p. 1333-1353, 2013.

DAVIES, Andrew; BRADY, Tim. Explicating the dynamics of project capabilities. **International Journal of Project Management**, 2015.

DINGSØYR, TORGEIR, SRIDHAR NERUR, VENUGOPAL BALIJEPALLY, and NILS BREDE MOE. "A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development.", 2012.

DYBÅ T, DINGSØYR T. Empirical studies of agile software development: A systematic review. *Information and software technology*, 2008.

EMBRAER. **Aviação Comercial**. Disponível em: www.embraercommercialaviation.com.br. Acesso em 22 de abril de 2017.

ESTLER, H. C. et al. Agile vs. structured distributed software development: A case study. **Empirical Software Engineering**, v. 19, n. 5, p. 1197-1224, 2014.

FINOCCHIO, J. **Programação de Parada de Plataforma Marítima Utilizando o Método da Corrente Crítica**. Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre em Engenharia, 2008.

GHAFFARI M, EMSLEY MW. Current status and future potential of the research on Critical Chain Project Management. **Surveys in Operations Research and Management Science**, 2015.

GOLDRATT, E. M.; COX, J. **A Meta: um processo de Melhoria Contínua**. São Paulo: Nobel, 1984.

GOLDRATT, E. M. **Corrente crítica**. São Paulo: Nobel, 1998.

GRIFFIN A. PDMA research on new product development practices: Updating trends and benchmarking best practices. **Journal of product innovation management**, 1997.

GREGORY P, BARROCA L, SHARP H, DESHPANDE A, TAYLOR K. The challenges that challenge: Engaging with agile practitioners' concerns. **Information and Software Technology**, 2016.

HALL, N. G. Project management: Recent developments and research opportunities. **Journal of Systems Science and Systems Engineering**, v. 21, n. 2, p. 129-143, 2012.

HALL, N. G. Further Research Opportunities in Project Management. In: **Handbook on Project Management and Scheduling Vol. 2**. Springer International Publishing, p. 945-970, 2015.

HEL FAT, Constance E.; WINTER, Sidney G. Untangling dynamic and operational capabilities: Strategy for the (N) ever-changing world. **Strategic Management Journal**, v. 32, n. 11, p. 1243-1250, 2011.

HU, X.; CUI, N.; DEMEULEMEESTER, E. Effective expediting to improve project due date and cost performance through buffer management. **International Journal of Production Research**, ahead-of-print, p. 1-12, 2014.

JERBRANT A, KARRBOM Gustavsson T. Managing project portfolios: balancing flexibility and structure by improvising. **International Journal of Managing Projects in Business**, 2013.

JIRA, **The #1 software development tool used by agile teams**. Disponível em: www.atlassian.com/software/jira. Acesso em: 25 de abril, 2017.

JUNG, C.F. **Metodologia científica. Ênfase em pesquisa tecnológica**. 3ª Edição Revisada e Ampliada. www.jung.pro.br, 2003

KRISHNAN V, ULRICH KT. Product development decisions: A review of the literature. **Management Science**, Jan;47(1):1-21, 2001.

LEACH, L. P. Critical chain project management improves project performance. **Project Management Journal**. v. 30, p. 39-51, 1999.

LEACH LP. **Critical chain project management**, ARTECH HOUSE. Inc., Norwood, MA, 2005.

LOWENBERG, J.S. **Interpretative research methodology: broadening the dialogue**. Adv.Nurs.Sc. v. 16, n. 2, p. 57-69, 1993.

LUO Y. A cooperation perspective of global competition. **Journal of world business**, 2007.

MA, G. et al. Improved Critical Chain Project Management Framework for Scheduling Construction Projects. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 140. n. 12, 2014.

MANIFESTO AGIL, **Principles behind the Agile Manifesto**. Disponível em: agilemanifesto.org. Acesso em: 7 de maio de 2017.

MARANTO-VARGAS D, RANGEL RG. Development of internal resources and capabilities as sources of differentiation of SME under increased global competition: A field study in Mexico. **Technological Forecasting and Social Change**, 2007.

MARTIN, Roger. Strategy in a VUCA world: An interview with Roger Martin, author of *Playing to Win: How Strategy Really Works*. **Strategic Direction**, v. 29, n. 10, 2013.

MILLHISER, W. P.; SZMEREKOVSKY, J. G. Teaching Critical Chain Project Management: The Academic Debate and Illustrative Examples. **Infirms Transactions on Education**, v. 2, n. 2, p. 67-77, 2012.

MOE, Nils Brede; AURUM, Aybüke; DYBÅ, Tore. Challenges of shared decision-making: A multiple case study of agile software development. **Information and Software Technology**, v. 54, n. 8, p. 853-865, 2012.

NEWBOLD RC. **Project management in the fast lane: applying the theory of constraints**. CRC Press, 1998.

NILTON, E. et al. Gestão de projetos por corrente crítica (CCPM) case Embraer S/A. **Mundo Project Management**. Nº43, Fev/Mar 2012.

PARKINSON, C. N. **Parkinson's law and other selected writings on management**. Random house: New York, NY, 1957.

PENG, W.; HUANG, M. A critical chain project scheduling method based on a differential evolution algorithm. **International Journal of Production Research**, v. 52, n. 13, p. 3940-3949, 2014.

PMBOK, PMI. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)**, 5th ed. Newton Square, Project Management Institute Inc. 589p, 2013.

PMI, **PMI's 2013 Annual Report**. Disponível em: www.pmi.org. Acesso em: 25 abr. 2015.

PROCHAIN, **ProChain Project Scheduling**. Disponível em: www.prochain.com. Acesso em: 25 de abril de 2017.

SCALABRIN, A.C. Grounded Theory: uma alternativa metodológica para a estruturação de teorias concebidas a partir de dados empíricos. **Universidade de São Paulo**, 2006.

SCHWABER, K. **Scrum Development Process**, OOPSLA'95 Workshop on Business Object Design and Implementation. Austin: USA, 1995.

SCHWABER, K.; BEEDLE, M. **Agile Software Development with Scrum**. Upper Saddle River, Prentice Hall PTR, 2002.

SCHWABER K. **Agile project management with Scrum**. Microsoft press, 2004.

SEYMOUR, TOM, AND SARA HUSSEIN. "The history of project management." **International Journal of Management & Information Systems**, 2014.

SHENHAR, Aaron J. One size does not fit all projects: Exploring classical contingency domains. **Management Science**, v. 47, n.3, p. 394-414, 2001.

SHENHAR, Aaron J.; DVIR, Dov. Reinventing project management: the diamond approach to successful growth and innovation. **Harvard Business Review Press**, 2007.

SHUEN, Amy; FEILER, Paul F.; TEECE, David J. Dynamic capabilities in the upstream oil and gas sector: Managing next generation competition. **Energy Strategy Reviews**, v. 3, p. 5-13, 2014.

SOUZA, F. B. DE. **Uma análise das implicações da Teoria das Restrições ao processo de Gestão da Demanda**. Faculdade de Engenharia de Bauru, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2011.

SOUZA, F. B.; BAPTISTA, H. R. Gestão de Projetos por Corrente Crítica. In: JUGEND, D.; BARBALHO, S. C. M.; SILVA, S. L. (Org.). **Gestão de Projetos: teoria, prática e tendências**. Rio de Janeiro: Campus, p. 183-207, 2014.

ŠPUNDAK, M. Mixed Agile/Traditional Project Management Methodology-Reality or Illusion?. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**. v. 119, p. 939-948, 2014.

STARE, A. Agile Project Management in Product Development Projects. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 119, p. 295-304, 2014.

STRAUSS, A; CORBIN, J. **Grounded theory methodology. Handbook of qualitative research**. 17:273-85, 1994,

SUTHERLAND J. Agile development: Lessons learned from the first scrum. **Cutter Agile Project Management Advisory Service: Executive Update**, 2004.

TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. The new new product development game. **Harvard Business Review**. v. 64. n. 1, p. 137-146, 1986.

TARHAN A, Yilmaz SG. Systematic analyses and comparison of development performance and product quality of Incremental Process and Agile Process. **Information and Software Technology**, 2014.

TEECE, David; PISANO, Gary. The dynamic capabilities of firms: an introduction. **Industrial and corporate change**, v. 3, n. 3, p. 537-556, 1994.

TIAN W, Demeulemeester E. Railway scheduling reduces the expected project makespan over roadrunner scheduling in a multi-mode project scheduling environment. **Annals of Operations Research**, 2014.

TRIETSCH D, Baker KR. PERT 21: Fitting PERT/CPM for use in the 21st century. **International journal of project management**, 2012.

VAN WAARDENBURG G, Van Vliet H. When agile meets the enterprise. **Information and software technology**, 2013.

ZHANG, J.; SONG, X.; DIAZ, E. Buffer sizing of critical chain based on attribute optimization. **Concurrent Engineering**, 2014.

ZHANG, J.; SONG, X.; DÍAZ, E. Project buffer sizing of a critical chain based on comprehensive resource tightness. **European Journal of Operational Research**, 2016.



COLETA DOS DADOS DA PESQUISA

**ESTUDO DA APLICAÇÃO COMBINADA DOS MÉTODOS
SCRUM E CCPM PARA GERENCIAMENTO FLEXÍVEL DE
MÚLTIPLOS PROJETOS.**

Aluno: Ilton Marchi de Almeida
Prof. Dr. Fernando Bernardi

unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Mestrado - Pós-Graduação Stricto Sensu

Cenário da gestão de projetos

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

A gestão de projetos (GP) assumiu papel importante na estratégia das organizações nas últimas décadas.

Antes restrita às áreas mais determinísticas como a engenharia e construção, este método de gestão vem sendo aplicado em muitas outras áreas de desenvolvimento de produtos e serviços.

Os projetos estão se tornando mais complexos, não determinísticos e difíceis de controlar sem um modelo estruturado de gerenciamento.

Assim, a GP necessita suportar as organizações na geração de produtos e serviços com ciclos menores de desenvolvimento, complexidade crescente e em ambiente de mudanças constantes.

Na busca destes novos ciclos de desenvolvimento, a GP enfrenta um cenário ainda mais incerto: o ambiente de múltiplos projetos.

Mesmo diante destas dificuldades, a GP precisa cumprir o seu papel e ser responsável por auxiliar as organizações fornecendo a visão estratégica, coordenando a alocação dos times, gerenciando recursos de várias áreas e garantindo o sucesso dos projetos.

What a difference a word makes: Understanding threats to performance in a VUCA world

Nathan Bennett^{a,*}, G. James Lemoine^b

^a Anderson College of Business, Georgia State University, Tower Place 200, Suite 400,

3348 Peachtree Road NE, Atlanta, GA 30306, U.S.A.

^b Scheller College of Business, Georgia Institute of Technology, 800 N. Peachtree Street, Atlanta,

GA 30308, U.S.A.

KEYWORDS

VUCA;

Volatility;

Uncertainty;

Complexity;

Ambiguity;

Leadership

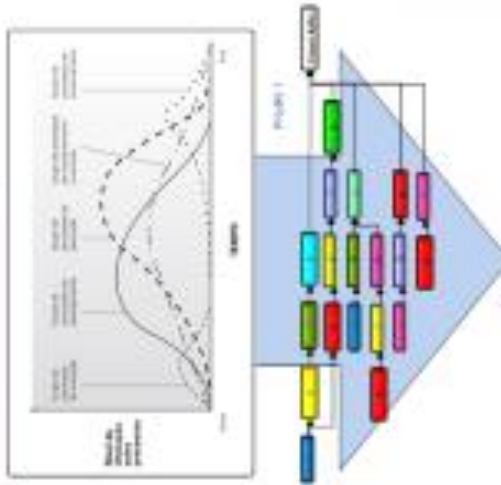
Abstract – VUCA is an acronym that has recently found its way into the business lexicon. The components it refers to—volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity—are words that have been variously used to describe an environment in which leaders confront a degree and behavior of confusion. **THE VUCA WORLD: WHAT BUSINESS LEADERSHIP HAS TO SAY ABOUT IT** is a review of the literature on VUCA and its implications for business leadership. **CONCLUSIONS** are that VUCA is a real and significant challenge to business leadership. **KEYWORDS** are VUCA, volatility, uncertainty, complexity, ambiguity, leadership, organizational performance, and organizational performance. **KEYWORDS** are VUCA, volatility, uncertainty, complexity, ambiguity, leadership, organizational performance, and organizational performance. **KEYWORDS** are VUCA, volatility, uncertainty, complexity, ambiguity, leadership, organizational performance, and organizational performance. **KEYWORDS** are VUCA, volatility, uncertainty, complexity, ambiguity, leadership, organizational performance, and organizational performance. © 2014 Kelley School of Business, Indiana University. Published by Elsevier Inc. All rights reserved.

“VUCA conditions render useless any efforts to understand the future and to plan responses.”



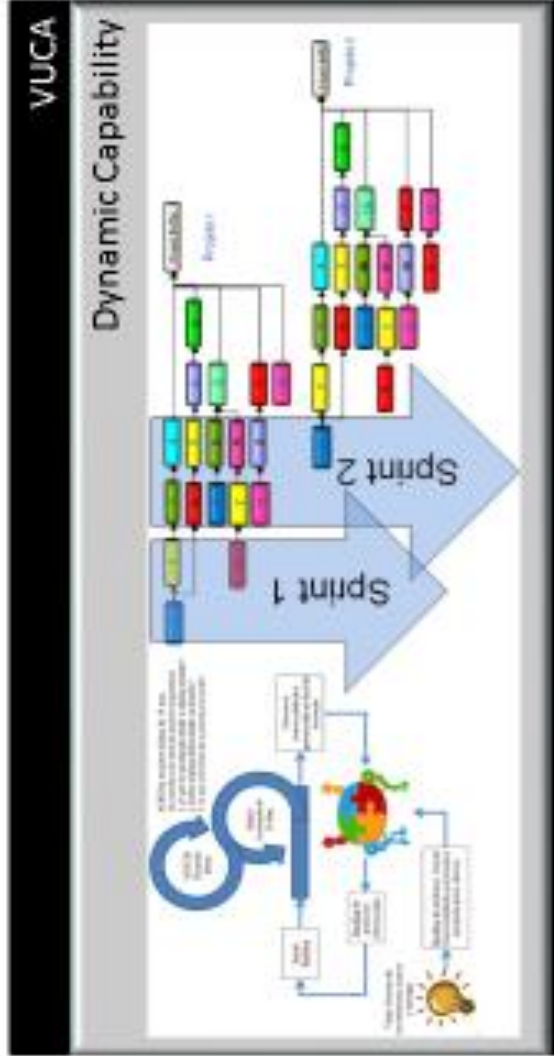
A presente proposta de integração e complementação das metodologias CCPM e SCRUM busca contribuir com o campo de conhecimento em GP através da aplicação de conceitos combinados de GP voltados para ambientes complexos e incertos que envolvem múltiplos projetos.

Ao combinar a flexibilidade do SCRUM com a estruturação da CCPM, existe um potencial para a criação de um modelo que se mostra mais robusto à manutenção da previsibilidade do planejamento, mesmo em ambiente instável.



PLANEJAMENTO:
Criação dos Cronogramas

EXECUÇÃO:
SCRUM + CCPM



Tópicos da entrevista

1. Dados do entrevistado

- Identificação **codificada**:
 - Função:
 - Área da Empresa:
- Tempo de empresa:
- () Gestor de Portfólio () Gestor de Projeto () Responsável Técnico () Planejador

2. Tópicos de Gestão de Projetos que serão abordados durante as entrevistas para identificação do grau de eficácia e eficiência percebidos no passado, presente, futuro e as contribuições do método combinado de SCRUM e CCPM nos planos estratégicos da empresa.

- 2.1. Previsões de mercado/orçamento/dimensionamento dos times internos e externos (fornecedores).
- 2.2. Elaboração de propostas (T/A/S.A), cobertura/precisão da captura do escopo e participação dos times.
- 2.3. Execução dos projetos (engajamento dos times).
- 2.4. Monitoramento e controle (ferramenta e processo para detectar se o projeto está no prazo).
- 2.5. Ações de contingências (detecção, simulação, impacto, decisão e reorganização/replanejamento).
- 2.6. Validação das entregas e atendimento dos compromissos

Nota: A entrevista será gravada

APÊNDICE B – RESUMO DAS PRINCIPAIS DECLARAÇÕES DAS ENTREVISTAS ENTREVISTADO DA GESTÃO TÉCNICA “A”

1. Preparação de orçamentos

Antes dos métodos combinados não existia clareza a respeito dos pacotes de trabalho, esforço necessário e quantidade de recurso que seria utilizada no futuro. A falta desta visão gerava um não alinhamento sobre as prioridades dos trabalhos. Com a implantação, a visualização dos projetos, esforços e datas de compromissos, passamos a discutir e melhorar a precisão dos orçamentos, gerando informações de maior confiabilidade. Os fornecedores também foram influenciados e passaram a utilizar as informações geradas pelos métodos combinados na preparação dos seus próprios orçamentos.

2. Identificação do escopo de projeto

A chegada do método, definindo papéis e responsabilidades e a atuação dos gestores de projetos, consolidando a participação de todas áreas envolvidas, proporcionou uma maior cobertura de escopo de projeto e de produto. Ficava claro para as áreas o que e quando precisava ser feito e impactos nas outras áreas participantes

3. Execução dos projetos

Antes dos métodos combinados, existia uma lista de assuntos que precisavam atendidos, sem uma ordem sistêmica de prioridade. Este cenário gerava uma falta de coordenação dos recursos, que atuavam usando critérios não processuais de priorização. Com a chegada dos métodos, o time recebia uma fila de atividades, já priorizada e harmônica com as outras áreas. O Scrum, especificamente, proporcionou uma visão interna das atividades, apresentando o desempenho de cada participante dos Sprints, permitindo ajustes internos de alocação para atendimento de todas as entregas.

4. Monitoramento e controle

No passado o monitoramento e controle era realizado pelos supervisores através de consultas individuais nos times. A visão sistêmica proporcionada pela CCPM e Scrum remove o esforço de conhecer o status dos assuntos, pois esta informação está pronta no sistema, liberando o supervisor para atuar nas ações de controle.

5. Contingências

As contingências do passado eram tratadas com análises demoradas e superficiais. Com os métodos combinados, o impacto é conhecido rapidamente e seus efeitos compartilhados com a organização.

6. Entregas.

Recebemos muitas pendências não fechadas do passado, quando não utilizávamos os métodos combinados. A falta de visibilidade anterior permitia que assuntos novos fossem priorizados em detrimento de fechamento de assuntos anteriores. O sistema atual não libera a próxima atividade até que a entrega seja realizada, contribuindo para a melhoria de dois indicadores: o ciclo total dos projetos e a quantidade de entregas realizadas.

7. VUCA

O ambiente de projeto apresenta desafios maiores atualmente. Clientes exigentes e a menor quantidade de recurso disponível não permitem uma administração superficial, como a realizada no passado. A ausência do método implementado de CCPM e Scrum, geraria perda de dinamismo dos projetos, podendo reverter todos os avanços conquistados nos últimos anos.

ENTREVISTADO DA GESTÃO DE PROJETOS “C”

1. Preparação de orçamentos

No passado era utilizado o planejamento padrão de gestão de projetos (sem corte de ciclo), utilizava-se um gap entre a data interna e a promessa ao cliente. A partir da data, buscava-se posicionar os projetos. Não tinha visão no sharepoint, o cronograma era feito no SAP e a visão multiprojeto era gerada a partir de um “export” do SAP para o Excel. Gerava-se através de trabalho manual e pesado no Excel, as visões de “curva de carga”, para identificar os acúmulos e os picos de demanda dos recursos, destacando-se a visão de HH das áreas.

Com a CCPM, a ferramenta mudou “anos luz”. A chegada do MS-Project (Prochain) e a visão monoprojeto e multiprojeto ajudou muito. Será que Project sozinho seria suficiente? A ferramenta ajudou muito, mas o processo continua o mesmo. A interface com o fornecedor ficou complicada, pois eles não entendem a CCPM. Eles continuam utilizando outros métodos de GP. Eles enxergam a EMBRAER como cliente e os pulmões não batem. O monitoramento com os fornecedores causa muita confusão, no fornecedor e nos fornecedores dos fornecedores. A EMBRAER incentiva a divulgação e fusão dos cronogramas para unificação dos métodos.

2. Identificação do escopo de projeto

Sem alteração com a CCPM, levantamento de ciclo e atividades com as áreas. Só mudou a ferramenta. Com a ferramenta, as áreas passaram a ter uma melhor visibilidade da carga contratada, no passado era tudo mais manual. Não existia a visão de sharepoint.

3. Execução dos projetos

O engajamento foi influenciado pela estrutura da organização. Com a fusão dos programas, gerou-se a disputa dos recursos. Antes existia a segregação dos recursos, com menos conflito de atividades. Com a fusão, o engajamento ficou mais complicado.

4. Monitoramento e controle

Antes era mais manual, mas também existia os fechamentos mensais das atividades concluídas. Os projetos prioritários eram acompanhados mais de perto.

5. Contingências

Análises via curva de carga no Excel. Projetos com recursos críticos eram usados para discutir revisões de datas com o Portfólio.

6. Entregas.

Sem mudança na gestão, com controle mensal de compromissos, mas sem monitoramento do “baseline”. Compromissos internos eram menos prioritários, tinham menos controle e eram despriorizados com mais frequência.

7. VUCA

O método CCPM ainda não é seguido plenamente na organização. Dos 4 movimentos do VUCA, a complexidade “C” tem crescido e as ferramentas de gestão, como a CCPM, são necessárias para auxiliar nos trabalhos.

ENTREVISTADO DO PLANEJAMENTO “D”:

1. Preparação de orçamentos

A maneira de fazer o orçamento não mudou muito, mas tivemos mudanças importantes na visualização e precisão dos orçamentos. Antes existia a função do Integrador, atual Gestor de Projetos, que fazia os cronogramas, mas não compartilhava em ambiente aberto com as áreas, como fazemos hoje na CCPM e Scrum. No passado chegamos a usar softwares como o SAP e Primavera para as atividades de planejamento, mas o envolvimento com as áreas era baixo devido à dificuldade de acesso às informações destes sistemas. Com a CCPM e Scrum as áreas passaram a ser mais envolvidas, proporcionando mais precisão e cobertura de escopo de trabalho. Externamente, devido à baixa disponibilidade sistêmica de informações, havia pouco envolvimento dos fornecedores.

2. Identificação do escopo de projeto

Na época do ERJ145 existiam poucos projetos, com cronogramas macros e simplificados. Hoje o sistema obriga quebrar em mais detalhes, com o controle feito em nível mais baixo, apresentando um escopo mais detalhado sobre as demandas das áreas. A quebra deixa as atividades no nível de sprints praticados no Scrum. Hoje temos um nível maior de conscientização e conhecimento sobre os métodos e ferramentas de gestão dos projetos. Toda a empresa evoluiu muito no conhecimento, colaborando com uma maior aderência das áreas nas atividades de identificação de escopo de projeto.

3. Execução dos projetos

Como não existia um automatismo sistêmico, os integradores e planejadores faziam a passagem de bastão. O cronograma não era distribuído para as áreas, assim o executante não ficava sabendo do término das atividades predecessoras. A coordenação da execução dos projetos seguia a visão dos supervisores e integradores, com conflitos constantes de interesses. Hoje temos um sistema para priorizar e coordenar a execução e passagens de bastão.

4. Monitoramento e controle

A visão anterior focava nas entregas principais dos projetos, sem detalhamento das atividades das áreas. Não tinha cronograma, processo e ferramenta para os executantes alimentarem os avançamentos. Atualmente temos uma visão confiável e global dos projetos, antes existia a necessidade de buscar todos os executores para identificar o status dos projetos.

5. Contingências

Atualmente as áreas conhecem as ferramentas e sistemas capazes de identificar impactos das revisões de planejamentos e conseguem apresentar os impactos, com confiabilidade. Antes a análise era manual em Excel, estudando todos os cronogramas em andamento. Anterior aos métodos, a detecção não seguia um processo estabelecido, hoje o processo obriga a formalização com a assinatura de representantes de engenharia e portfólio, aceitando os impactos e novas datas para revisões das datas de compromissos.

6. Entregas

Hoje temos todas as entregas bem controladas, no passado não existia um sistema integrando todos os compromissos. A falta de visibilidade de todos os projetos e todas as entregas causava descontinuidades dos projetos, esquecidos por novas prioridades. Era comum acontecer iniciativas de “5S” na base de projetos, buscando projetos parados no passado por falta de prioridade.

7. VUCA

Imaginando a empresa hoje sem estes métodos que implementamos, é seguro dizer que não estaríamos atingindo os resultados atuais de desempenho. A cultura interna já considera os métodos CCPM e Scrum nas decisões gestão e a sua ausência levaria ao retorno das perdas do passado, não permitidas para os atuais níveis de exigências dos clientes e disponibilidade de recursos.

ENTREVISTADO DO PLANEJAMENTO“F”:

1. Preparação de orçamentos

Antes o planejamento era feito em alto nível, no SAP, complicado, com pouco acesso. Fazia-se o levantamento em reuniões com as tecnologias, com a visão de projetos grandes, através de curva de carga das áreas, registrando a média das capacidades no Excel. A manutenção era pesada. Com o método, um processo foi estabelecido, obtendo-se um fluxo contínuo de planejamento de projeto, promovendo o desconflicto automático das tecnologias, através da ferramenta. Muito mais prático. O portfólio contrata uma quantidade de projetos, e o efetivo proporcional é calculado na ferramenta, no nível das tecnologias. Orçamento final fica mais equilibrado, formalizando projetos contratados e previsões (FORECAST).

Fornecedor: no exemplo de Eng. Interiores, que tem uma quantidade maior de projetos no ano, consegue-se uma maior integração dos cronogramas. Mas ainda falta maturidade no processo com os fornecedores internos e externos.

2. Identificação do escopo de projeto

Antes existia planejamento manual de captura. Com o método CCPM e SCRUM tivemos a alteração do processo de captura destas demandas, prazos, existência de trabalho padrão, definição de papéis e responsabilidade das áreas e estabelecimento do processo. A melhoria contínua deste processo promoveu a padronização das atividades e ciclos das atividades mais precisos.

3. Execução dos projetos

Muita contribuição com a disponibilidade da informação dos projetos. Como no passado não existia uma visão geral dos trabalhos, o Excel era distribuído e não era atualizado com frequência. Quem gritava mais levava. Com o método, as informações padronizadas e priorizadas ficavam disponíveis quase “on-line” para as áreas, diminuindo as pressões externas. Com o SCRUM (JIRA), os supervisores passaram a interagir com o planejamento, alocando as atividades para os recursos, organizando atividades dos projetos e suportes à linha de produção.

4. Monitoramento e controle

Evolução quanto a informação disponível em tempo real em qualquer plataforma para os usuários. Ainda existe problemas quanto a falta de atualização das atividades, revisão dos cronogramas e de nível de planejamento, causando distorção na visão real do status dos projetos. Ainda falta maturidade do sistema para identificar o nível de detalhes dos cronogramas.

5. Contingências

Houve evolução da CCPM para aprender a lidar com as contingências, passou-se por vários formatos. Mesmo com o processo estabelecido, relativamente mais rápido, a falta de atualização

ainda gera desconfiança nas discussões sobre os impactos e decisões sobre as revisões das datas de compromisso

6. Entregas

Melhor capturadas, devido ao detalhamento maior dos cronogramas. Antes encerrava-se os projetos na conclusão das atividades da Engenharia.

7. VUCA

O método mitigou a cenário VUCA dos projetos, com planejamento detalhado das áreas participantes, junto com o SCRUM, o detalhamento e acompanhamento das áreas. Melhor monitoramento e controle. O método permite maior controle dos recursos necessários para os projetos. Planejamento chegando até no nível de fornecedores. Difícil de imaginar a operação sem o método. Pouco provável atingir os resultados atuais de desempenho.

ENTREVISTADO DA GESTÃO DE PROJETOS “K”

1. Preparação de orçamentos

Sem grandes progressos, todos os projetos do pipeline e recursos necessários são utilizados no dimensionamento dos recursos, sem margem, sem linha de corte, 100% dos projetos, sem margem. No passado, a priorização era pouca desenvolvida. Algumas áreas praticavam uma maior maturidade na priorização.

2. Identificação do escopo de projeto

Era uma análise de viabilidade dos projetos. Algumas áreas já praticavam a criação dos cronogramas, escopo e orçamento. Em outras não existia os cronogramas e seguia-se as curvas de carga. Com o método, iniciou-se a criação dos cronogramas para todos os projetos. Mas saiu-se 8 para 80%, exagerando nos detalhes. Poderia haver um meio termo, com qualidade, mas com menos detalhes, mais simples.

3. Execução dos projetos

Dependia muito das pessoas: integradores e supervisores. O planejamento era feito por estas pessoas, realizando a “passagem de bastão” para as áreas. Agora temos um sistema para divulgar a programação para os usuários, mais automático. Ainda exige gerenciamento, mas muito mais fácil. A não existência deste método no passado gerava perdas. Tinha-se pouco integrador para a quantidade de projetos em execução, causando perdas, cobranças e atrito entre as áreas.

4. Monitoramento e controle

Tivemos uma melhoria, mas algumas áreas já praticavam melhores controles. Mas seguiam uma CURVA S como referência, distante da realidade, vinculada aos gastos dos recursos

A gestão por pulmão ainda não existe plenamente. Mas agora reflete o avançamento real dos projetos, bem melhor, antes existia uma ideia.

5. Contingências

Sempre vai existir, contrariando até a visão da linha de gestão. No passado eram discussões macros. Projetos menores não eram considerados. Hoje com o acordo assinado, todos os impactos são vistos e fecha-se o acordo das novas datas.

6. Entregas

As entregas eram conhecidas, mas confiava-se no processo para garantir os atendimentos. Não se fazia a gestão pública das entregas intermediárias. As entregas principais eram geridas, entregas secundárias eram delegadas para as áreas. Era comum ter backlog de projetos inacabados.

7. VUCA

Preocupação quanto a modismo na criação de novos métodos, novos processos, aumentando o custo da operação/gestão e degradação dos recursos de produção.

ENTREVISTADO DA GESTÃO DE PORTFÓLIO “L”:

1. Preparação de orçamentos

A impressão era de que, com a implementação do método e a regra de que todos os projetos deveriam ter cronogramas e serem migrados para a CCPM, muitos projetos passaram a ficar visíveis. Houve um crescimento na quantidade de projetos que começavam a ser vistos pela organização, inclusive para a área de negócio. Passamos a ter um controle maior sobre a alocação dos recursos nos projetos, deixou-se de delegar às áreas técnicas a priorização das atividades.

2. Identificação do escopo de projeto

Mesmo não envolvido diretamente, percebeu-se que passamos a criar uma base de dados de projetos que facilitava projetos sucessores a partir de lições aprendidas.

No início da implementação houve muita confusão com a aplicação do algoritmo. Mesmo assim os ganhos foram notáveis. A criação de uma lista já priorizadas de atividades livrou das áreas os esforços para decidir o que deveria ser feito primeiro. As áreas de gestão realizavam as análises de priorização e divulgavam filas para cada área sobre quais projetos deveriam ser atendidos.

3. Execução dos projetos

Antes os times estavam sempre ocupados, fazendo o seu melhor. Passamos a executar as primeiras atividades da fila, tendo uma referência visível, facilitando a gestão do fluxo das atividades. A integração interna e externa motivou a visão do trabalho em equipe.

4. Monitoramento e controle

A visibilidade dos projetos em execução, em “tempo real” e aberto para todas as áreas passou a existir de maneira inédita para a empresa. Entretanto, não tivemos sucesso na redução dos projetos em execução.

5. Contingências

No passado o tratamento das contingências era mais uma decisão política/emocional que técnica. Um representante de um determinado cliente, poderia apresentar e sensibilizar a linha de gestão que patrocinava uma revisão de prioridade. Com o ambiente de simulação, os efeitos de uma revisão de prioridade e distúrbios passam a ser detectáveis e mensuráveis, considerando na decisão os efeitos gerados para outros clientes. Passou a ser comum a não autorização de uma revisão de prioridade e a consideração de outras opções de atendimento.

6. Entregas

No passado a captura dos entregáveis era bastante pobre. Dependia-se muito das pessoas envolvidas no projeto e como ela interagia com as outras áreas da empresa. Após a implementação, passamos a registrar quais eram as entregas para cada projeto e suas datas.

7. VUCA

O ambiente de projeto está passando por um aumento de exigências que não era visto no passado, que aliado à restrição/escassez do uso dos recursos, precisa atender novas demandas nos clientes e nos produtos gerados. Passa ser uma luta diária das organizações atender este novo cenário caótico de projetos.

O uso da CCPM e SCRUM promove uma agilidade da organização para buscar o atendimento destas novas demandas. Muito desta agilidade é efeito direto da capacidade do método realizar o desdobramento das ações para as áreas executoras.

A empresa poderia viver sem o método, mas os desperdícios de recursos seriam grandes e o descontentamento dos clientes também seriam maiores.

ENTREVISTADO DA GESTÃO TÉCNICA “P”:

1. Preparação de orçamentos

O tamanho dos times não era um problema no passado. A falta de maturidade do avião forçava a elevação de quantidade de recurso disponível. A organização da fila do portfólio, não existia como conhecemos hoje. Quem pressionava mais recebia prioridade. As áreas de Portfólio e

Suporte ao cliente falavam diretamente com os engenheiros e supervisores. Não existia uma integração interna e externa. Os fornecedores tinham planejamento independente. Como exemplo, a fabricante de motores não era sensível a pressão do planejamento da EMBRAER. A elevada quantidade de problemas de maturidade seguia a priorização dada pelos gestores. A programação do passado era estimada. Hoje, as previsões estão muito melhores. Os times estão bem dimensionados, quase não fazem horas extras, só quando aparece alguma atividade não prevista.

2. Identificação do escopo de projeto

Atividade era realizada pelos engenheiros: os responsáveis técnicos. A captura de escopo era mais individual, engenheiros e supervisões, sem suporte externo.

3. Execução dos projetos

Evoluímos muito. No passado os integradores só faziam cobranças. Com o método, o ganho é enorme, pois hoje as pessoas sabem o que tem que fazer. Algumas áreas exageram e se escondem atrás da ferramenta. A pouca flexibilidade da fila gera efeitos colaterais não desejáveis quando se precisa tratar ações imediatas.

4. Monitoramento e controle

Não existia uma base. O controle era individual, escrito ou na cabeça. O método trouxe a definição correta de papéis e responsabilidades no monitoramento e controle dos projetos.

5. Contingências

Acredito que não era feito como fazemos hoje, compromissos anteriores ficavam ativos, sem reprogramações. O portfólio utilizava uma ferramenta chamada de “chão de estrelas” para visualizar as entregas.

6. Entregas

Geralmente o engenheiro responsável, fazia a captura. Ele era o dono do projeto. Existia um certo desvio de função, causava atrito e perda de entregas dos projetos. As reuniões com representantes experientes serviam como controle de qualidade.

7. VUCA

Hoje existem mais requisitos e burocracia para atender. Antes acordos informações eram aceitos. A CCPM ajuda, é difícil pensar em operar sem a CCPM. Hoje cumprimos mais de 90% dos compromissos. O próximo esforço seria aumentar a maturidade dos participantes. Ainda encontramos cronogramas com gordura, sendo uma reação de proteção contra o método, que corta os ciclos durante a migração para o ambiente multiprojeto. O SCRUM ajuda o supervisor no acompanhamento das atividades dos times, identificando quem está fazendo e o que está fazendo.

ENTREVISTADO DA GESTÃO DE PORTFÓLIO: “R”

1. Preparação de orçamentos

Tinha-se a impressão que tudo estava organizado. Mas frequentemente aparecia mais trabalho que não estava previstos e trabalho que voltava. Não estava claro o que tinha que fazer. Antes existia um estoque de horas “curinga” por estratégia de portfólio. Fazendo trabalhos que deveriam ser projetos. Com a CCPM, todos os projetos foram mapeados. Ficou mais claro o que existia para fazer. Inclusive, tivemos um problema para a tomada de decisão e aceitar que tinha isto tudo para fazer. Tivemos meses de discussão sobre os recursos críticos, inicialmente, colocando recursos infinitos para iniciar a utilização do método. O método e sua disciplina obrigava a mudar o processo de planejamento dos projetos, Mesmo não sendo implantado na sua plenitude.

2. Identificação do escopo de projeto

Houve uma melhoria, mas não relacionada à CCPM. Mesmo sobrecarregados, os gestores de projeto foram influenciados pelo movimento “Lean” de padronização das ações e aplicação de boas práticas e busca por qualidade. As capturas de escopo poderiam continuar sendo feitas superficialmente que conseguiríamos criar os cronogramas para a CCPM. Assim a CCPM colheu melhores informações do sistema. Os cronogramas melhores contribuíam com um melhor relacionamento com os fornecedores.

3. Execução dos projetos

Antes não era sabido o que tinha que trabalhar, cada time fazia o seu melhor, isoladamente. Parecia que os trabalhos não eram coordenados. Os chefes ficavam decidindo quais trabalhos deveriam ser atendidos. Com a CCPM, a visão ficou clara no que tinha que trabalhar, e era traumático quando acontecia revisões na fila de projetos.

4. Monitoramento e controle

Antes acompanhamento dos projetos não era claro e aberto. Entregas principais era conhecidas, mas não visíveis. Com a CCPM, todos tinham a clareza sobre o que deveria ser atendido, criando um dinamismo e integração na operação.

5. Contingências

Exista uma falsa impressão de que, alguém precisava pressionar para acontecer o atendimento, mas os efeitos não eram conhecidos. Então parecia que as coisas só aconteciam com pressão dos chefes. Com a CCPM os impactos ficavam visíveis e as consequências eram mensuráveis.

6. Entregas

Se existia o controle de todas as entregas, não era percebido. As áreas terminavam a sua parte, mas não se tinha a visão completa das entregas do projeto.

7. VUCA

Antes alguém tinha que ligar as áreas, existindo a gestão por pressão. A CCPM trouxe a sensação de grupo integrado. O cenário de projeto sente a alteração do ambiente com os efeitos do VUCA, a CCPM (e outros modelos) ajuda a detectar, entender e decidir neste cenário.

APÊNDICE C - CODIFICAÇÃO DAS ENTREVISTAS

	Antes	Depois
1. Orçamento (Portfólio e Forecast)	<p>Seleção de Projetos</p> <p>Parecia estar organizado, mas existia o sentimento que sempre aparecia mais trabalho, não visível. Pool de recurso não projetizado: quantidade de horas para os objetivos estratégicos Demandas não formalizadas, sem conhecimento das áreas de negócio</p> <p>Priorização dos Projetos</p> <p>Ausência de uma fila de projetos que considerava a disponibilidade dos recursos Pressão recorrente para mudanças de prioridade</p> <p>Dimensionamento dos times</p> <p>Lista de projetos armazenada no SAP Planejamento elaborado em planilhas (independentes) Dimensionamento baseado em curvas de carga das tecnologias Disponibilidade de maior de recursos</p> <p>Interface com os fornecedores</p> <p>Pouca interação dos planejamentos internos e externos Planejamento independentes dos fornecedores</p>	<p>Todos os projetos foram mapeados (conforme o método de gestão CCPM/SCRUM). Dobrou a quantidade de projetos contratados pela área de negócio Contratação dos recursos (internos e externos) para atendimento dos projetos Clareza na quantidade de projetos/tarefas contratadas</p> <p>Priorização dos projetos considerando o descolamento dos recursos Identificação dos recursos críticos Priorização dos recursos para os projetos estratégico</p> <p>Diminuição da quantidade de recurso disponível Gestão do recurso crítico Descolamento contínuo dos recursos críticos e cronogramas (Pacers)</p> <p>Inclusão dos cronogramas dos fornecedores dentro dos projetos Ainda existe dificuldade de coordenação dos métodos de gestão da Embraer CCPM/SCRUM e os métodos dos fornecedores</p>
2. Identificação do escopo dos projetos	<p>Consulta e registro das entregas de todos participantes</p> <p>Levantamento dos ciclos requeridos</p> <p>Elaboração dos cronogramas (mono projeto)</p> <p>Planilhas e registro no SAP Cronograma macro, quando existia Visão das atividades não disponível para todas as áreas Sem histórico</p> <p>Priorização multi-projeto</p> <p>Lista parcial de projetos e verbas para as áreas Utilização de curvas de carga para o posicionamento dos projetos no tempo</p>	<p>Contratação do recurso quando participante dos projetos (Normativa interna) O método demanda a organização das entregas, não a CCPM, mas a gestão dos projetos</p> <p>Processo com maior participação dos times e fornecedores Participação ativa das áreas na elaboração, Cronogramas mais representativos do trabalho Histórico dos ciclos requeridos</p> <p>Padronização do processo de levantamento do escopo O método demandava o registro das atividades: predecessoras e sucessoras Criação de cronogramas em MSProject (Template padronizado) Validação dos cronogramas no Sharepoint Histórico de projetos realizados</p> <p>Identificação das dependências Descolamento dos recursos críticos Criação da fila de projetos</p> <p>Formalização e publicação de todas as entregas (internas e externas)</p>
3. Execução dos projetos	<p>Divulgação das datas de compromisso</p> <p>Fila de tarefas</p> <p>Preparação e engajamento</p> <p>Existência de projetos e atividades não formalizadas como projeto As atividades eram empilhadas para as áreas Priorização interna Contato direto dos executores com os solicitantes Revisões frequentes de prioridade Muito atrito com as áreas solicitantes</p> <p>A preparação para a próxima atividade depende das pessoas Que colocava mais pressão recebia maior prioridade A comunicação lenta de uma mudança de prioridade As entregas realizadas parcialmente divulgadas</p>	<p>Orçamento autorizado caso as horas estejam vinculadas a projetos aprovados/forecast Fila de atividades já priorizadas pelos gestores de projeto Os solicitantes não tem contato direto com os executores para discutir prioridade As revisões de prioridade são recebidas via programação Gestão facilitada, atuar na primeira atividade liberada da fila</p> <p>O término das atividades predecessoras são visíveis no sharepoint Processo interno para garantir o atendimento da primeira atividade liberada da fila Divulgação rápida de mudança de prioridade, direta para os executores Todas as entregas sendo visíveis no sharepoint</p>

		Antes		Depois	
4. Contingências	Análise		Utilização da curva de carga para avaliar impactos Análise parcial dos projetos, só projetos grandes	Inclusão do projeto no ambiente de simulação da CCPM e verificação das movimentações das datas de atendimento.	
	Impactos		Revisões de datas no nível dos projetos Projetos pequenos não faziam parte das análises As áreas continuavam sendo cobradas por projetos que não foram incluídos na análise de impactos	Impactos identificados no nível de atividades Impactos compartilhados com o solicitante Formalização dos impactos com as assinaturas dos gerentes Revisão das datas de compromissos dos projetos impactados	
	Agilidade		Comunicação lenta para os impactados	A nova prioridade atualizada no dia seguinte após a decisão	
5. Entregas	Monitoramento e Controle		Sem visão da projeção de atendimento Entregas principais e finais	Visão de todas as entregas intermediárias e finais Acompanhamento das entregas internas e externas Gestão dos prazos utilizando os pulmões do projeto	
	Fechamento dos projetos		Acúmulo de atividades e projetos inacabados	Prioridade mantida até o término de todas as atividades do projeto	