

# Estudo conceitual da aplicação combinada dos métodos SCRUM e CCPM para gerenciamento flexível de múltiplos projetos

## *Conceptual study of SCRUM and CCPM combined application in multiple project flexible management*

Ilton Marchi de Almeida<sup>1</sup> - Univ. Est. Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Fac. de Eng. de Bauru - Dep. de Engenharia de Produção

Fernando Bernardi de Souza<sup>2</sup> - Univ. Est. Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Fac. de Eng. de Bauru - Dep. de Engenharia de Produção

**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, demandando 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, por meio de uma análise conceitual da bibliografia, a aplicação combinada de duas metodologias 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 destas metodologias 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-chave** Gestão de projetos. Corrente Crítica. SCRUM. Projeto Ágil. VUCA.

**ABSTRACT** *Project Management (PM) has gained a major role in the viability of organizational strategic objectives. The development of products and services has been under increasing market pressure, demanding frequent releases in ever-shorter time periods. To meet these new requirements, PM has to provide the information needed to make decisions in multiple complex projects that are exposed to uncertainty and volatility. Regarding the opportunities to improve PM practices in order to deal with this unstable and ambiguous environment, the aim of this paper is to propose, by means of a conceptual literature analysis, the combined application of two PM methodologies: Critical Chain Project Management (CCPM), and SCRUM. The results of this study indicate that integration of these methodologies can enhance the benefits and mitigate the weaknesses of each of them. This hybrid model could enable better articulation and coordination of project tasks, allowing more effective decisions to be made in multiple project environments affected by volatility, uncertainty, complexity and ambiguity (VUCA).*

**Keywords** *Project Management. Critical Chain. SCRUM. Agile Project. VUCA.*

1. Av. Engenheiro Luiz Edmundo Carrijo Coube, n. 14-01, Vargem Limpa, CEP: 17033-360, Bauru-SP, [ilton.marchi@embraer.com.br](mailto:ilton.marchi@embraer.com.br)  
2. [fbernardi@feb.unesp.br](mailto:fbernardi@feb.unesp.br)

ALMEIDA, I. M.; SOUZA, F. B. Estudo conceitual da aplicação combinada dos métodos SCRUM e CCPM para gerenciamento flexível de múltiplos projetos. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 11, nº 4, out-dez/2016, p. 117-139.

DOI: 10.15675/gepros.v11i4.1554

## 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 a visão estratégica, coordenando a alocação dos times, gerenciando recursos de várias áreas e garantindo o sucesso dos projetos (HALL, 2012; HALL, 2015).

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).

Por décadas, pesquisadores e praticantes têm buscado soluções metodológicas para os problemas práticos da GP. Entretanto, as pesquisas disponíveis na área ainda são escassas, apresentam ausência de aceitação na prática, de eficácia limitada e com cenários vagos de aplicação (AHLWMANN, 2013). Neste sentido, este artigo busca contribuir com a literatura, buscando avançar conceitualmente as fronteiras de conhecimento de maneira a apoiar a GP na superação dos seus desafios atuais.

Evolutivamente a GP acompanha a necessidade das organizações, suportando o processo de tomada de decisão. No passado, modelos baseados no gráfico de Gantt, ou nas técnicas PERT/CPM (*program evaluation and review technique/critical path method*) eram suficientes na tomada de decisão. Com o aumento da complexidade dos projetos, volatilidade de cenários e das incertezas associadas, métodos como Gestão de Projetos por Corrente Crítica (*Critical Chain Project Management – CCPM*) (GOLDRATT, 1998) e métodos ágeis como o SCRUM (SCHWABER, 1995) ganharam espaço.

Trabalhos recentes relativos a estas duas metodologias permitem identificar pesquisas voltadas para novos ambientes incertos, ambíguos e complexos, mas mostrando níveis diferentes de maturidade. A CCPM parece estar passando por uma fase de aprimoramento da metodologia, com iniciativas de cálculos mais precisos das estimativas de ciclo e pulmões dos projetos, com o objetivo de aumentar a confiabilidade dos resultados (TIAN, 2013; ZHANG; HU; MA, 2014). Seu método, no entanto, pressupõe, entre outros, 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; AHLEMANN, 2013).

Publicações voltadas ao estudo de métodos ágeis de GP, e do SCRUM, em particular, apontam para análises comparativas que avaliam a eficácia destes novos métodos em relação aos métodos anteriores (TARHAN, 2014) e para a aplicação da metodologia em outros ambientes, além dos projetos de desenvolvimento de software (STARE, 2014). Apesar dos benefícios relatados em ambientes em que, em geral, os requisitos dos projetos são inicialmente de difícil definição, o SCRUM pode não fornecer meios eficazes para alocar recursos entre projetos, priorizar diferentes projetos ou prever os impactos que mudanças de escopo têm sobre o cronograma de atividades dos projetos (MOE, 2012; DANEVA, 2013). Adicionalmente, Amaral e Conforto (2014) comentam que o SCRUM não possui mecanismos eficazes para gerenciar multiprojetos ou várias equipes ágeis ao mesmo tempo, assim como dimensionar recursos e compartilhá-los entre as equipes.

Assim, a motivação para a realização da presente pesquisa é encontrar resposta para o seguinte problema: como, sob um ponto de vista conceitual, os métodos SCRUM e CCPM podem ser combinados de forma a manter seus diferenciais e benefícios esperados, mas ao mesmo tempo superando algumas de suas limitações individuais?

Neste contexto, considerando as dificuldades atuais da GP, as fraquezas e potencialidades dos métodos CCPM e SCRUM, este artigo tem como objetivo descrever e avaliar uma opção de aplicação combinada destes métodos que permita gerenciar projetos de forma flexível e capaz de lidar com as volatilidades, incertezas, complexidades e ambiguidades associadas à aplicação prática dos conceitos da GP em ambientes de múltiplos projetos.

Esta pesquisa teórico-conceitual tem caráter exploratório e foi desenvolvida mediante dados coletados da literatura sobre os temas Gestão de Projetos, Gestão de Projetos por Corrente Crítica e SCRUM. Para tanto, foram feitas consultas às bases Scielo, Scopus e Web of Science com vistas a levantar trabalhos acadêmicos que permitissem caracterizar os ambientes de projetos e identificar as limitações de atuação dos métodos SCRUM e CCCPM. As consultas foram feitas mediante o uso das palavras-chave “*Critical Chain Project Management*”, “SCRUM” e “*volatility, uncertainty, complexity and ambiguity*”, individualmente e em combinação. Não foram identificados trabalhos acadêmicos que propusessem um uso híbrido da CCPM com o SCRUM, o que confere certo grau de ineditismo à presente proposta.

A literatura disponível é rica e detalhada sobre as contribuições e deficiências dos métodos CCPM e SCRUM. No entanto, quando cada método é analisado separadamente, 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 modelo híbrido de gestão que explore as potencialidades e mitigue as limitações de cada método. Neste sentido, a partir da literatura relevante sobre os temas envolvidos, o artigo procura inicialmente identificar e avaliar os pressupostos que fundamentam cada método para, a partir de então, propor um modelo híbrido CCPM e SCRUM voltado a dar suporte às decisões de GP em cenários que apresentam forte presença das variáveis VUCA.

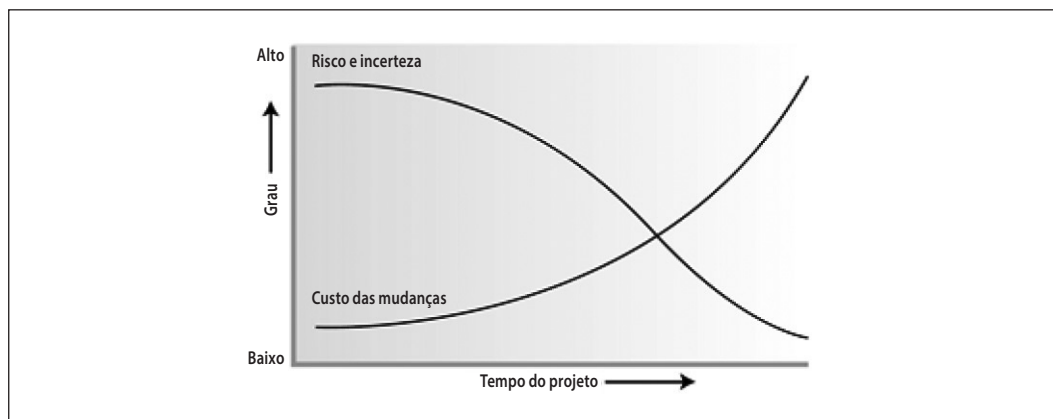
## 2. DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE PROJETOS

Um projeto pode ser definido como um esforço temporário com início e término definido 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).

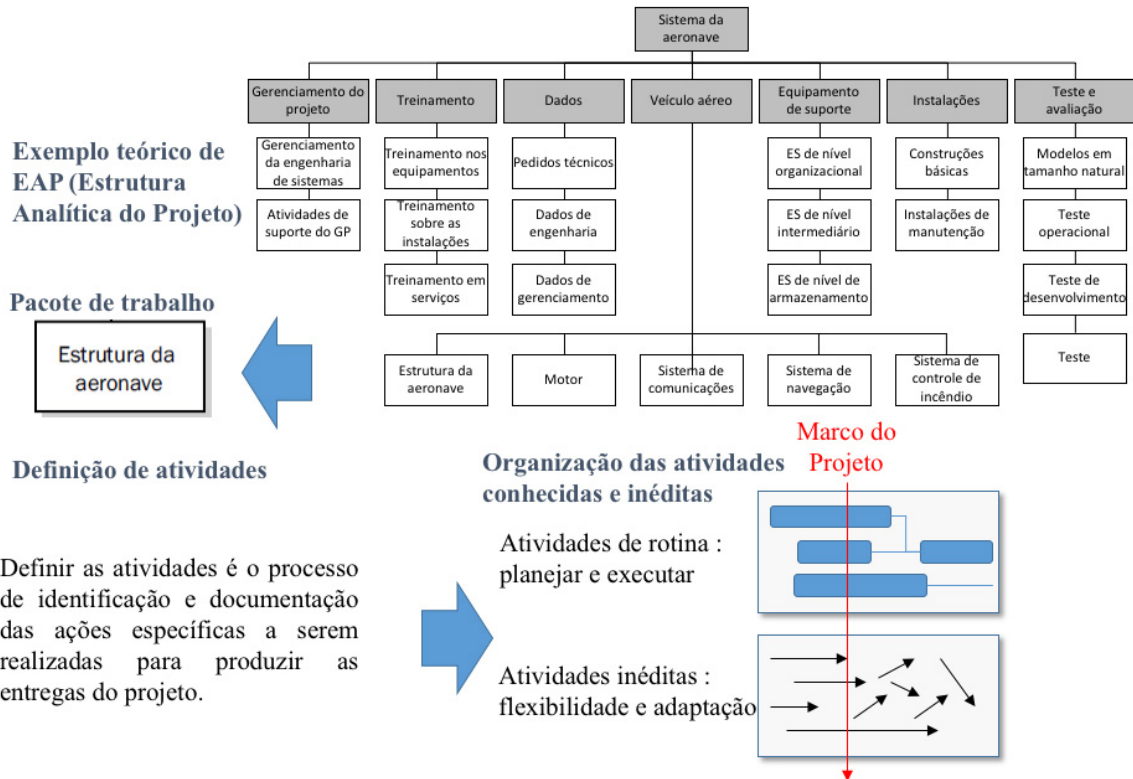
Figura 1 – Tempo de projeto x Riscos e incertezas x Custos das Mudanças.



Fonte: Adaptado 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 pelos autores (2016).

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 artigo 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 (BARBER, 1992; BENNETT, 2014). 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.

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.

Projetos diferentes apresentam, no início, níveis diferentes de incerteza (SHENHAR, 2007). 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.

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).

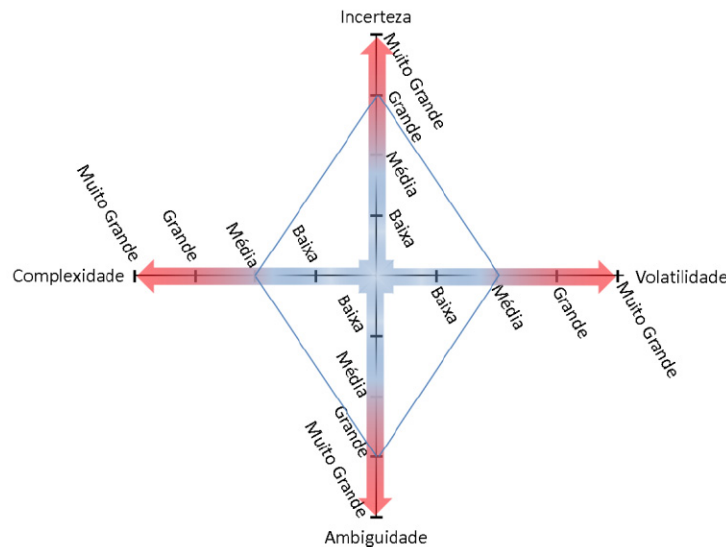
A incapacidade de organizar o caos pode ser traduzida como ambiguidade. A ausência de clareza para o significado e a incapacidade de explicar a relação das causas e efeitos pode ser utilizada para avaliar os riscos e incertezas associadas à predição de comportamentos do projeto e do produto (BENNETT, 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, 2015). 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 pelos autores (2016).

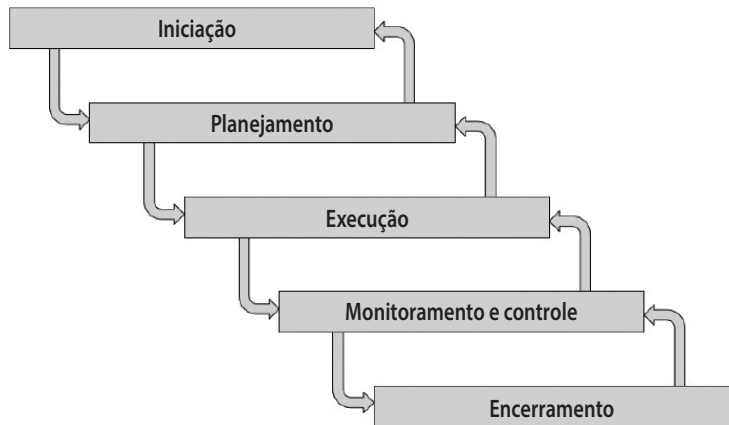
### 3. GESTÃO DE PROJETOS

Segundo 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 do projeto, pode ser identificada uma evolução segmentada, com fases evolutivas de desenvolvimento, em ciclos de vida desde a iniciação até o seu encerramento (Figura 4) (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 4, suporta satisfatoriamente a GP.

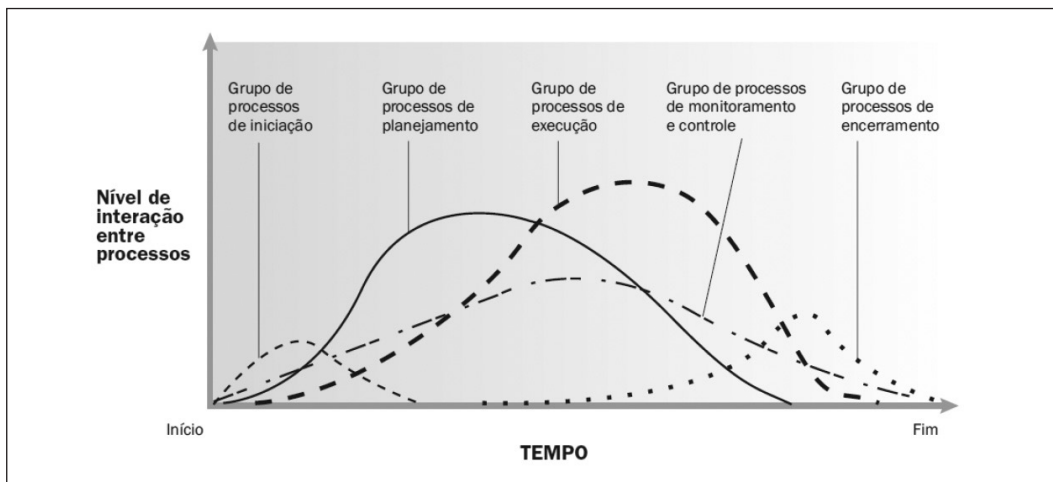
Figura 4 – Exemplo de ciclo de vida de um projeto.



Fonte: Adaptado de PMBOK (2013).

Entretanto, para maiores níveis de exposição às variáveis VUCA, recomenda-se a aplicação de ciclos iterativos, interativos e adaptativos (Figura 5), capazes de responder aos altos níveis de alterações no escopo de produtos e projetos (PMBOK, 2013).

Figura 5 – Ciclo de vida interativo.



Fonte: Adaptado de PMBOK (2013).

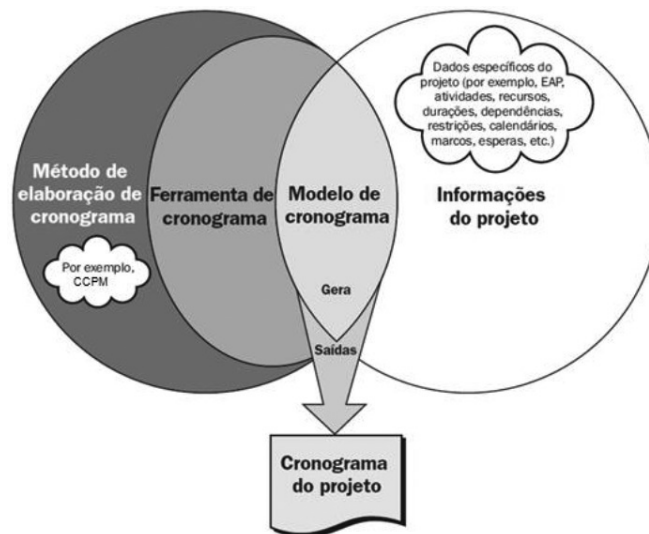


A sobreposição dos grupos de processos promove a contribuição de áreas que atuam em todas as fases do projeto. A criação de ciclos com visão consolidada de todos os grupos promove ciclos condensados de visão abrangente, com maior completude de entregas. A abordagem mitiga ausências e deficiências que 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.

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 6 apresenta a visão geral do processo de gerenciamento do tempo de projeto segundo o PMBOK. Nesta visão, fica claro que o método 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 6 – Visão geral do gerenciamento do tempo dos projetos.



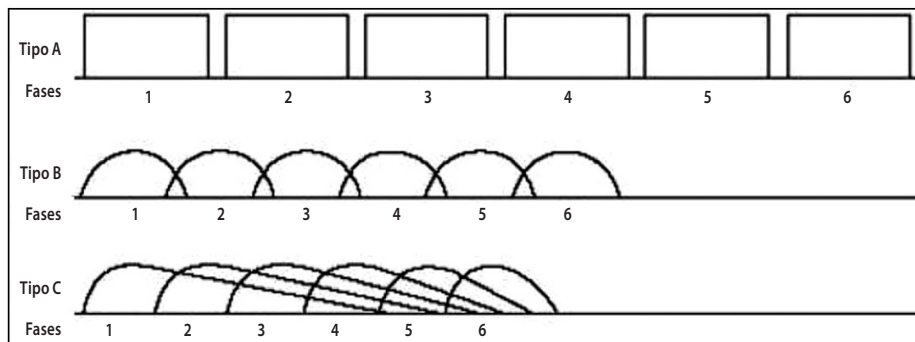
Fonte: Adaptado de PMBOK (2013).

## 4. 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 7 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).

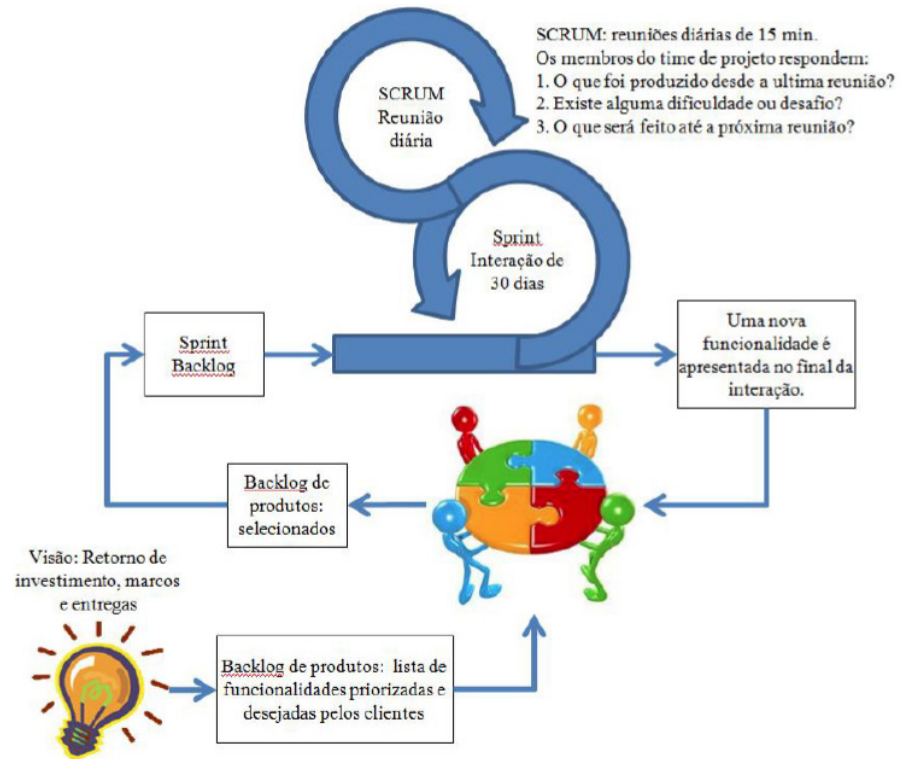
Figura 7 – Ciclos sequenciais (A) vs. ciclos sobrepostos (B) e (C).



Fonte: Adaptado 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, 2001) (Figura 8).

Figura 8 – SCRUM: Visão geral do processo.



Fonte: Adaptado de Schwaber (2001).

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).

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).

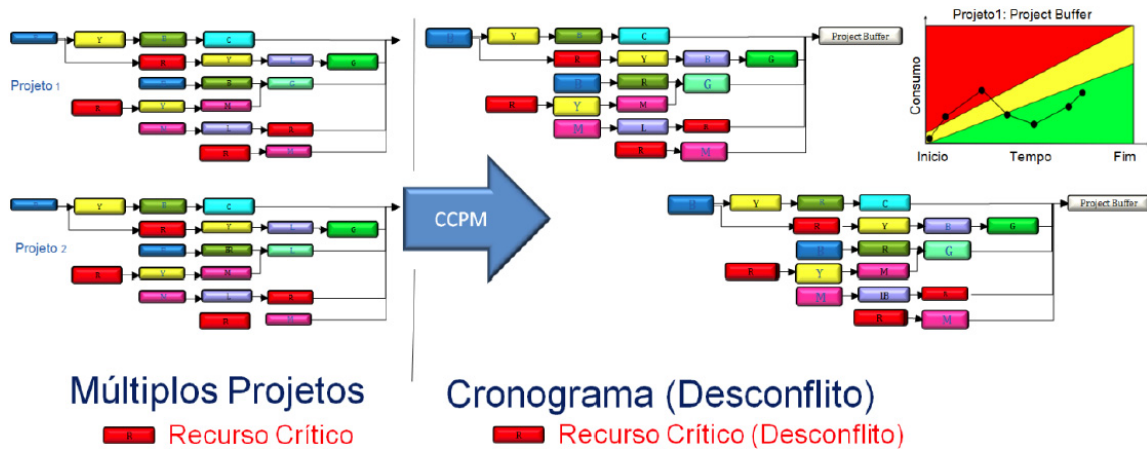
## 5. GERENCIAMENTO DOS PRAZOS PELO MÉTODO CCPM

A metodologia CCPM tem apresentado resultados importantes na gestão da execução dos projetos (SOUZA; BAPTISTA, 2014). A sua visão holística baseada na Teoria das Restrições (*Theory of Constraints* – TOC) (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. A metodologia 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 (*Project Buffer*) também é utilizada como o único 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; BAPTISTA, 2014). A figura 9 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 (PROCHAIN, 2015) e Concerto (CONCERTO, 2015), 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 da metodologia, 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 9 – CCPM: estruturação dos cronogramas.



Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

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) 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 e mitigação dessa limitação 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).

## 6. APLICAÇÃO COMBINADA DO SCRUM E CCPM

As atividades de planejamento da GP, mesmo sendo consideradas estratégicas, limitam-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 da 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 sejam tomadas com apoio de informações disponibilizadas no menor prazo possível e dentro de custos compatíveis com a precisão requerida (Figura 10) (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 10 – Estimativas para tomada de decisão: esforço vs. precisão.



Fonte: Adaptado de Cohn (2005).

A proposição deste trabalho é que, considerando o cenário complexo e incerto dos projetos atuais, a somatória dos fundamentos da CCPM e do SCRUM em um método combinado que alinhe e potencialize os pontos fortes de cada metodologia e, simultaneamente, mitigue suas deficiências e pontos fracos, quando aplicados separadamente, pode auxiliar a GP no aumento da eficácia e eficiência do planejamento. O Quadro 1 destaca, com base nas seções anteriores, os principais pontos fortes e fracos de cada metodologia. Ele permite observar que pontos fortes de uma metodologia tendem a suplantar as limitações da outra. Desta forma, o desafio para a presente proposta de integração destas metodologias é encontrar uma forma de viabilizar sua aplicação conjunta.

Quadro 1 – Pontos fortes e fracos dos métodos CCPM e SCRUM.

	Pontos fortes	Pontos fracos
CCPM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viabiliza proposta, simulação e aprovação de planos;</li> <li>- Ordena projetos conforme planos estratégicos da organização;</li> <li>- Coordena atividades, desconfita recursos, subordina a programação das atividades e projetos ao recurso crítico, previne multitarefa, “Síndrome do Estudante” e “Lei de Parkinson”;</li> <li>- Gerencia através da gestão de pulmões de tempo, que oferece visão global do andamento dos projetos e projeções futuras;</li> <li>- Visibilidade constante das previsões das entregas do projeto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexibilidade para improvisação na ocorrência de mudança da visão inicial do projeto;</li> <li>- Estratégia de tentar representar cenários futuros com decomposição excessiva de microatividades com microestimativas diminuem flexibilidade e levam a perda de controle;</li> <li>- Mesmo seguindo conceitos simples e lógicos, ainda existe dificuldade de obtenção de resultados mais expressivos quando aplicado em ambientes com muitas incertezas.</li> </ul>
SCRUM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recomendado quando existe dificuldade de identificação dos requisitos e planejamento futuro;</li> <li>- Autonomia delegada aos times de projeto;</li> <li>- Ágil, interativo e incremental baseado no do time do projeto;</li> <li>- Gerencia através do acompanhamento do <i>backlog</i> de funcionalidades durante as reuniões de interação;</li> <li>- Flexibilidade para improvisação na ocorrência de mudança da visão inicial do projeto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificuldade na preparação de previsões de projetos;</li> <li>- Não indica uma forma de coordenar atividades, desconfitar recursos, subordinar ao recurso crítico e evitar multitarefas, “Síndrome do Estudante” e “Lei de Parkinson”;</li> <li>- Monitoramento e controle locais, sem visibilidade global do projeto.</li> </ul>

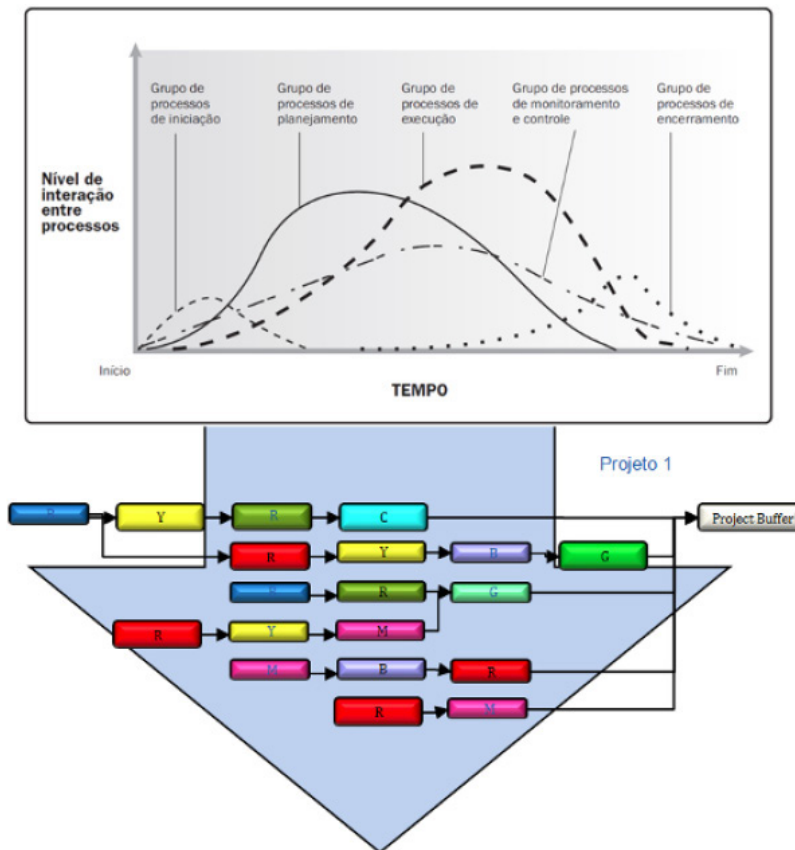
Fonte: Elaborado pelos autores (2016).



A flexibilidade do método proposto é permitida pela aplicação do SCRUM, enquanto a estruturação do projeto pode ser obtida pela aplicação da CCPM na criação e execução dos cronogramas. O resultado desta fusão tem o potencial de gerar um método resistente às incertezas mediante um critério de priorização das atividades conforme a CCPM e rápida atualização do escopo durante as iterações possibilitada pelo 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 as prioridades estabelecidas pela CCPM.

Nesta proposta, a organização adotaria o ciclo de vida do projeto iterativo (SCRUM), trazendo para as atividades do cronograma (CCPM) as contribuições de todas as partes interessadas (Figura 11). Neste sentido, as discussões de identificação de escopo seriam amplas, apoiando uma visão holística e com maior grau de previsibilidade. A qualidade das estimativas dos ciclos seria preservada, pois a visão macro das atividades, permitida pela CCPM, auxiliaria sua visualização, contribuindo para a identificação dos pontos de ajustes e mantendo níveis aceitáveis de precisão.

Figura 11 – Ciclo do projeto: SCRUM + CCPM.



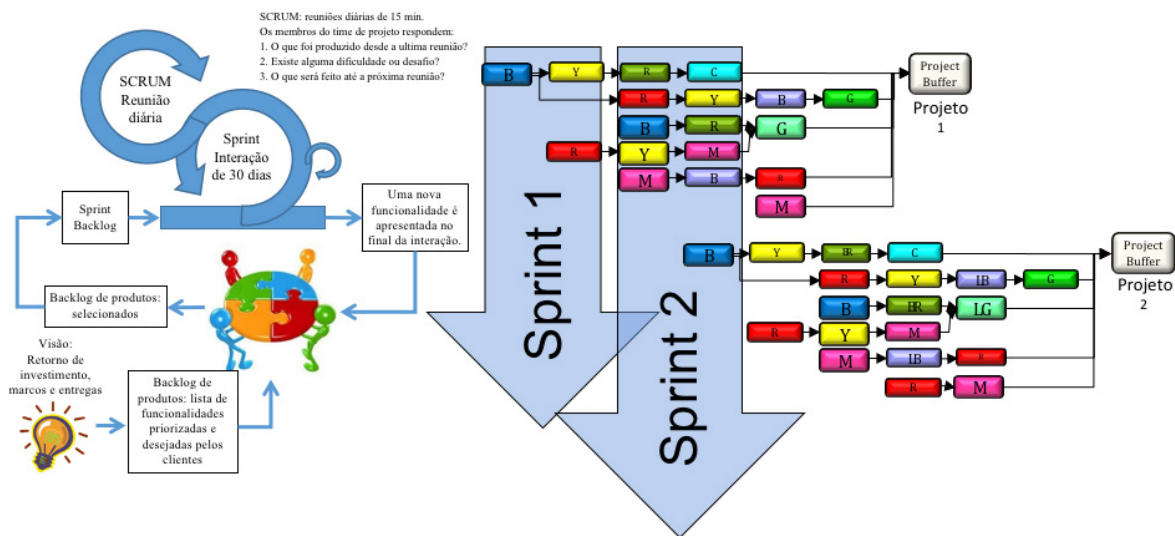
Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

A estratégia da proposta é delegar a autonomia das microatividades para os times atuarem nos pacotes de trabalho. Neste sentido, o detalhamento das atividades deve ser 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 monoprojeto, migra-se este cronograma para o ambiente de múltiplos projetos, organizados conforme as prioridades da organização, aplicando a metodologia da 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.

O fechamento da proposta acontece com a realimentação das atividades da CCPM para o modelo de gestão do SCRUM (Figura 12). A lista de atividades da CCPM é direcionada para o *Backlog* do SCRUM, trazendo os atributos de priorização e ciclo disponível para o desenvolvimento.

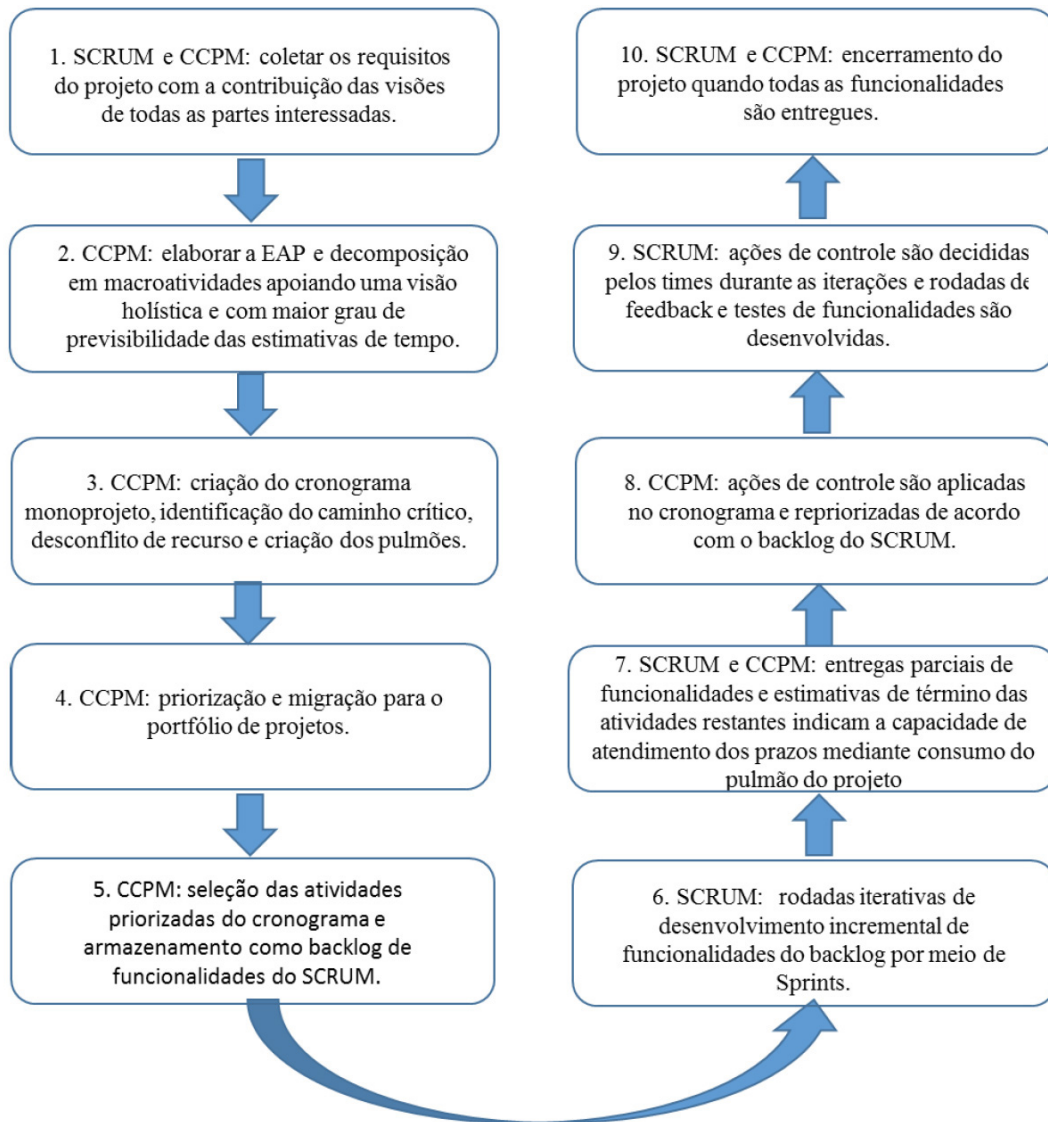
Figura 12 – Lista de atividades: SCRUM + CCPM.



Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

A análise dos passos de estruturação do modelo híbrido 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, com práticas que se destacam como diferenciais dos métodos. A Figura 13 apresenta um conjunto de diretrizes e etapas sequenciadas para viabilizar o uso integrado de ambos os métodos. Nota-se que a aplicação do método combinado visa aumentar a cobertura e a robustez das ações que buscam o sucesso do projeto.

Figura 13 – Diretrizes práticas para viabilização da proposta apresentada.



Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Os passos recomendados refletem o objetivo de alinhar as forças dos métodos CCPM e SCRUM de forma a viabilizar um modelo híbrido de GP. A narrativa da sequência dos eventos mostra que os métodos realizam contribuições pontuais ao longo de todo o ciclo de vida do projeto, suportando dificuldades distintas, que podem ser superadas mediante a exploração dos pontos fortes de cada método e/ou em combinação. A percepção de benefício da utilização do método combinado proposto pode ser visualizada quando se remove um dos métodos do ciclo de vida do projeto, o que evidencia as lacunas das contribuições removidas, expondo as atividades à manifestação das deficiências e reduzindo das chances de sucesso.

A proposta aqui apresentada parte da premissa que múltiplos projetos devem ser executados em uma determinada sequência e programados conforme a metodologia da CCPM (Figura 9). Neste trabalho não é tratada a questão de mudanças de prioridades na ordem dos projetos do portfólio, mesmo sabendo que se trata de algo relevante no ambiente de múltiplos projetos e que a própria CCPM possui técnicas, como o gerenciamento dos pulmões, que podem apoiar a tarefa de repriorização de projetos e alocação de recursos. Nestes casos, a recomendação é reaplicar a metodologia CCPM para a nova fila de prioridades do portfólio e assim obter a contribuição do método aqui proposto.

## 7. CONCLUSÃO

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 das metodologias 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 ao nível ideal de detalhamento dos cronogramas. Assim, a solução procurada tem como objetivo viabilizar um modelo adaptável de GP que seja flexível ao ponto 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

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.; EL ARBI, F.; KAISER, M.; HECK, A. 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.

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 PM**, n. 27, 2009.

BARBER, H. F. Developing strategic leadership: The US army war college experience. **Journal of Management Development**, v. 11, n. 6, p. 4-12, 1992.

BARTSCHT, J. Why systems must explore the unknown to survive in VUCA environments. **Kybernetes**, v. 44, n. 2, p. 253-270, 2015.

BENNETT, N.; LEMOINE, G. J. 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, T.; DAVIES, A.; NIGHTINGALE, P. 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, T.; DAVIES, A. Managing structural and dynamic complexity: A tale of two projects. **Project Management Journal**, v. 45, n. 4, p. 21-38, 2014.
- CONCERTO, **Concerto Critical Chain Planning Client**. Disponível em: <<http://www.realization.com/>>. Acesso em: 25 abr. 2015.
- COCKBURN, A. **Agile software development: the cooperative game**. 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 Engineer and Computer Science. Massachusetts Institute of Technology, 1998.
- DANEVA, M.; VAN DER VEENA, E.; AMRITA, C.; GHASIASB, S.; SIKKELA, K.; KUMARB, R.; AJMERIB, N.; RAMTEERTHKARB, U.; WIERINGAA, R. 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, A.; BRADY, T. Explicating the dynamics of project capabilities. **International Journal of Project Management**, v. 34, n. 2, p. 314-327, 2015.
- ESTLER, H. C.; NORDIO, M.; FURIA, C. A.; MEYER, B.; SCHNEIDER, J. Agile vs. structured distributed software development: A case study. **Empirical Software Engineering**, v. 19, n. 5, p. 1197-1224, 2014.
- 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.
- 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*. v. 2. **Springer International Publishing**, p. 945-970, 2015.
- HELFAT, C. E.; WINTER, S. 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.
- LEACH, L. P. Critical chain project management improves project performance. **Project Management Journal**. v. 30, p. 39-51, 1999.



MA, G.; WANG, A.; LI, N.; GU, L.; AI, Q. Improved Critical Chain Project Management Framework for Scheduling Construction Projects. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 140. n. 12, 2014.

MARTIN, R. **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. **Informations Transactions on Education**, v. 2, n. 2, p. 67-77, 2012.

MOE, N. B.; AURUM, A.; DYBÅ, T. 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.

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., 2013. 589p.

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

PROCHAIN. **ProChain Project Scheduling**. Disponível em: <<https://www.prochain.com/>>. Acesso em: 25 abr. 2015.

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, 2001.

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

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



SHUEN, A.; FEILER, P. 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.; 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.

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

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

