

Métodos tradicionais e ágeis: Perspectivas e abordagens para gerenciamento do tempo em projetos

DARLAN FERREIRA MAIA

Instituto de Gestão em Tecnologia da Informação - IGTI
darlant2d@hotmail.com

RONIELTON REZENDE OLIVEIRA

FUMEC
ronielton@fumec.edu.br



MÉTODOS TRADICIONAIS E ÁGEIS: PERSPECTIVAS E ABORDAGENS PARA GERENCIAMENTO DO TEMPO EM PROJETOS

RESUMO

Um dos maiores problemas enfrentados em projetos está relacionado aos prazos. Existem várias causas relacionadas com atrasos nas entregas. O fato é que em relação ao cronograma, sua elaboração com prazos bem estimados e seu controle, são essenciais para gerenciar com sucesso os projetos. O artigo é uma revisão de literatura que tem por objetivo apresentar os métodos de gerenciamento do tempo sobre a perspectiva tradicional e abordagem ágil para desenvolvimento do cronograma dos projetos. São discutidos sobre oitos pontos os métodos de gerenciamento do tempo, a saber, comportamento humano; estimativas de duração das atividades; multitarefa; entregar os projetos no prazo; datas de início das atividades; corrente crítica e abordagem ágil; atraso dos projetos; e comunicação entre os membros da equipe do projeto. Inclusive, aponta-se que os fundamentos do Método da Corrente Crítica avançam além da própria variável tempo, pois o método tem uma perspectiva de integração para abordar o gerenciamento do tempo em projetos e considera outras áreas de conhecimento em projetos.

Palavras-chave: PERT/CPM, CCPM, APM, Cronograma, Gerenciamento do Tempo.

ABSTRACT

One of the biggest problems faced in projects is related to deadlines. There are several causes related to delays in deliveries. The fact is that in relation to the schedule, its elaboration with well-estimated deadlines and its control, are essential to manage successfully the projects. The article is a literature review that aims to present the methods of time management about the traditional perspective and agile approach for the development of the schedule of projects. About eight points are discussed the time management methods, namely, human behavior; estimates of duration of activities; multitasking; deliver the projects on time; starting dates of the activities; critical chain and agile approach; delay of projects; and communication between the members of the project team. In addition, it is pointed out that the fundamentals of the Critical Chain Method go forward the time variable itself, because the method has an integrative perspective to approach time management in projects and considers other areas of project knowledge.

Keywords: PERT/CPM, CCPM, APM, Schedule, Time Management.



1. INTRODUÇÃO

O atraso em relação às datas planejadas é um dos maiores problemas enfrentados pelos projetos. A pesquisa do *Project Management Institute* (PMI) com 400 organizações em 9 países, relata que 69% das organizações tem “problemas relacionados ao cumprimento dos prazos” (PMSURVEY, 2014, p. 88). Existem diversas causas de atrasos em projetos, como escopo mal definido, recursos insuficientes, baixa produtividade da equipe de projeto, qualidade insuficiente das entregas que leva ao retrabalho, riscos não identificados que se tornam realidade, entre outros (Terribili Filho, 2011). O cumprimento dos prazos nos projetos desempenha um papel essencial na gestão organizacional (Kishira, 2009). Em relação ao gerenciamento do tempo em projetos, nos métodos tradicionais, o planejamento do projeto considera para elaboração do cronograma as variáveis de escopo e custos (PMI, 2013). Já nos métodos ágeis, os custos são aceitos em função das negociações comerciais, espera-se mudanças no escopo acordado e a variável tempo é pré-concebida sobre um prazo não superior a trinta dias (Cohn, 2005). Por isso, ao final do tempo disponível para executar o projeto (ou parte dele), é entregue um produto com o máximo de requisitos solicitados.

Um cronograma com prazos bem estimados é fundamental para o controle dos projetos. O *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) e o *Critical Path Method* (CPM) são os métodos mais utilizados para a elaboração de cronogramas em projetos (Hirschfeld, 1982; PMI, 2013). Todavia, o *Critical Chain Project Management* (CCPM), mais moderno e com base na Teoria das Restrições (TOC) é uma alternativa para o desenvolvimento e monitoramento de cronogramas em projetos (Goldratt, 1998; Goldratt & Cox, 1984). Além disso, na abordagem *Agile Project Management* (APM) o *Scrum* trata da variável tempo de forma singular (Schwaber & Sutherland, 2016).

Em pesquisa recente observa-se “que existe pouco interesse nos estudos em gerenciamento de projetos pelos pesquisadores brasileiros” (Oliveira, Boldorini, Martins, & Dias, 2016, p. 29). Naquele estudo, foram identificados treze subtemas de pesquisa em gerenciamento de projetos ao revisar artigos publicados nos anais do Encontro da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração (EnANPAD) e do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) em onze anos (2004-2014). Porém, o gerenciamento do tempo não figura entre os subtemas identificados, portanto, o presente estudo é importante na temática, pois apresenta os principais métodos para gerenciamento do tempo em projetos. Com isso, este estudo contribui para o campo acadêmico e prático, na medida que permite entender como se dão as orientações teóricas em relação aos métodos tradicionais e métodos ágeis para o gerenciamento do tempo em projetos.

Sendo assim, o trabalho tem o objetivo de apresentar os métodos de gerenciamento do tempo sobre a perspectiva tradicional e abordagem ágil para desenvolvimento do cronograma dos projetos. Para a produção do texto descritivo em uma revisão da literatura (Sampaio & Mancini, 2007; Galvão & Pereira, 2014), a decisão metodológica pautou-se na pesquisa bibliográfica (Lakatos & Marconi, 2010; Cooper & Schindler, 2016) realizada em artigos, dissertações e capítulos de livros. O artigo está estruturado em quatro partes, além desta introdução. A segunda parte é destinada ao referencial teórico para apresentar os principais conceitos de gerenciamento do tempo. Inicia-se pelo método CPM que é mais utilizado no desenvolvimento de cronogramas, para posteriormente apresentar o método CCPM. Além disso, aponta-se a abordagem APM e sua relação com o gerenciamento do tempo em projetos. Na terceira parte são discutidos sobre oito pontos os métodos de gerenciamento do tempo em projetos, a saber, comportamento humano; estimativas de duração das atividades; multitarefa; entregar os projetos no prazo; datas de início das atividades; corrente crítica e abordagem ágil; atraso dos projetos; e comunicação entre os membros da equipe do projeto. Por fim, na última parte são apresentadas as considerações finais e as sugestões de estudos futuros.



2. REFERENCIAL TE3RICO

A revis3o da literatura aborda a gest3o de projetos, as t3cnicas tradicionais de gerenciamento do tempo e os aspectos que sugerem como realizar a gest3o 3gil de projetos.

2.1. Gest3o de Projetos

Projetos s3o “um conjunto de atividades que tem como finalidade atingir um objetivo espec3fico e tem um come3o, meio e fim bem definidos” (Goldratt, 1998, p. 24). Na segunda metade do s3culo XIX, o crescente aumento da complexidade das atividades das organiza3es, fez surgir os princ3pios da gest3o de projetos. Frederick Taylor (1856-1915) demonstrou que o trabalho em projetos pode ser analisado e melhorado a partir do foco em pequenas partes (Torre3o, 2005). Seu s3cio, Henry Gantt (1861-1919), ent3o, concentrou-se na ordem das atividades e definiu como construir gr3ficos com barras de tarefas e marcos, para representar a seq3ncia e dura3o das atividades de um projeto (Codas, 1987).

De acordo com Carvalho e Rabechini J3nior (2011) o gerenciamento de projetos 3 a aplica3o de conhecimentos, habilidades e t3cnicas para planejar e controlar as atividades de um projeto. As atividades pertencem a cinco grupos de processos: inicia3o, planejamento, execu3o, monitoramento e controle, e encerramento. Al3m disso, a gest3o de projetos envolve aspectos de dez 3reas de conhecimento: Integra3o, Escopo, Tempo, Custos, Qualidade, Recursos Humanos, Comunica3es, Riscos, Aquisi3es e Partes Interessadas (PMI, 2013) e em uma vis3o macro, a restri3o tripla do projeto pode ser desdobrada em tr3s linhas de base para o planejamento, a saber, escopo, custos e tempo (Cleland & Ireland, 2007). Para Kerzner (2017) as linhas de base s3o interdependentes, por3m, quanto mais tempo os projetos consomem, maior s3o os custos; quanto maior forem os custos, mais tempo ser3 necess3rio; quanto maior for o tempo, mais chances de haver altera3es no escopo; e quanto mais mudan3as no escopo, maior s3o o tempo e os custos para concluir os projetos.

2.2. Gerenciamento do Tempo em Projetos

O gerenciamento do tempo 3 a 3rea de conhecimento que abrange os processos necess3rios para garantir que o projeto seja concluído no prazo (PMI, 2013). Seu objetivo 3 definir e controlar as atividades requeridas para o t3rmino do projeto, ao garantir que os prazos do cronograma sejam cumpridos, al3m de que tamb3m seja observado a interliga3o e a depend3ncia do tempo com as outras 3reas que comp3em a gest3o de projetos (Carvalho & Rabechini J3nior, 2011). Portanto, para elabora3o do cronograma e a partir da premissa que o escopo do projeto est3 definido, deve-se determinar quais atividades, em que prazos e por quais recursos s3o executadas (PMI, 2013). Isso 3 feito por meio de alguns processos.

2.2.1. Defini3o das Atividades

Para definir quais atividades s3o executadas 3 necess3rio identificar os pacotes de trabalho (Vargas, 2016). Essas entregas est3o nos n3veis mais baixos da Estrutura Anal3tica do Projeto (EAP). Para Cleland e Ireland (2007) a EAP desmembra um projeto em pequenas partes, gerenci3veis, com o objetivo de garantir que estas partes levem 3 conclus3o do escopo do projeto. As principais tarefas que comp3em um pacote de trabalho s3o as atividades que representam uma a3o dentro do projeto; e a entrega ou marco, representa o evento de t3rmino da execu3o de um grupo de atividades relacionadas entre si, ou ainda o t3rmino de uma fase do projeto (Carvalho & Rabechini J3nior, 2011). Dessa forma, como conclus3o deste processo, tem-se uma lista com todas as atividades necess3rias para concluir o projeto, restando determinar a ordem de execu3o das atividades.



2.2.2. Sequenciamento das Atividades

As atividades devem ser sequenciadas de forma lógica usando as relações de dependência entre elas. O objetivo é gerar um diagrama de precedência que mostra a sequência das atividades e as suas relações (Kerzner, 2017). Cleland e Ireland (2007) indicam quatro tipos de precedência que devem ser observadas para construção do diagrama de redes: (1) Término-Início: a atividade sucessora só inicia após o término da atividade predecessora; (2) Início-Término: a atividade sucessora só termina após o início da atividade predecessora; (3) Início-Início: a atividade sucessora é iniciada somente com o início da atividade predecessora; (4) Término-Término: a atividade sucessora é terminada somente com o término da atividade predecessora. Em síntese, o diagrama de precedência é uma técnica que utiliza retângulos para representar as atividades, as quais são conectadas por setas que representam as dependências (PMI, 2013).

2.2.3. Estimativa de Recursos e Duração das Atividades

Para estimar a duração do projeto é preciso estabelecer a quantidade de tempo necessária para executar cada uma de suas atividades (Kerzner, 2017). Neste processo são definidos os recursos envolvidos na execução das atividades e, é conhecida a produtividade de cada um deles (Vargas, 2016). Além disso, estimam-se os tempos de execução das atividades, isto é, a duração individual de cada atividade que tem como base, as informações do escopo do projeto e os recursos disponíveis (PMI, 2013).

Por isso, a duração de uma atividade pode ser compreendida como o número total de períodos de trabalhos (sem feriados e descanso) necessários para concluir uma atividade do cronograma (Carvalho & Rabechini Júnior, 2011). Conforme PMI (2013) trata-se de uma estimativa e não de uma certeza absoluta. Então, existem algumas técnicas que são utilizadas para estimar a duração das atividades, tais como: opinião especializada, estimativa análoga, estimativa paramétrica, técnicas de decisão em grupo e tempo de reserva.

A opinião especializada é usada quando dada a complexidade da atividade, define-se a duração por meio do uso de informações provenientes da experiência de um especialista (Cleland & Ireland, 2007). Na estimativa análoga, são usados valores de atividades semelhantes executadas no passado, para estimar a duração de uma atividade futura. É importante ressaltar que a experiência de quem fez o cálculo também compõe a confiabilidade da estimativa (PMI, 2013). Na estimativa paramétrica, utiliza-se a relação entre os dados históricos de projetos anteriores e outras variáveis para calcular a estimativa (Vargas, 2016).

Entre as técnicas de decisão em grupo, por exemplo, verifica-se no método tradicional, a técnica *Delphi*, que com a apresentação das opiniões individuais, obtém-se o consenso do grupo sobre a estimativa (Wright & Giovinazzo, 2000); e no método ágil, o *Planning Poker*, que utiliza de cartas ($1/2$, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 20, 40, 100) para as estimativas individuais, e posteriormente, debate-se em grupo para obtenção de consenso sobre a estimativa (Schwaber, 2004). Por último, o tempo de reserva, é a inclusão de um tempo adicional para tratar eventualidades ou contingências do projeto. Esse é relacionado com os riscos observados em função do cronograma, inclusive, deve-se ressaltar que este tempo adicional faz parte do projeto como um todo e não de uma atividade específica (Kerzner, 2017).

2.2.4. Desenvolvimento do Cronograma

Desenvolver um cronograma significa determinar as datas de início e fim para as atividades do projeto (PMI, 2013). Entretanto, se estas datas não forem realistas, é impossível que o projeto finalize conforme o planejado. Para Carvalho e Rabechini Júnior (2011) é um processo abrangente que tem muitas variáveis como entrada, e tem como principal saída o



cronograma do projeto. Esse define a sequencia das atividades a serem executadas, os recursos envolvidos, as duracoes estimadas e as datas de inicio e de termino das atividades.

Por isso, o resultado deste processo e a obtencao da data final do projeto. Ou seja, o cronograma e a linha base de tempo utilizada para monitorar o projeto e acompanhar seu progresso durante a execucao (Cleland & Ireland, 2007). Assim, os metodos tradicionais para elaboracao do cronograma sao: o *Program Evaluation and Review Technique / Critical Path Method* (PERT/CPM) e o *Critical Chain Project Management* (CCPM).

2.2.4.1. Metodo PERT/CPM

A aplicacao do *Program Evaluation and Review Technique* (PERT), quando aspectos probabilisticos existem, e do *Critical Path Method* (CPM), quando aspectos deterministicos estao presentes, tornou-se conhecida em 1962 com a sigla PERT/CPM e, desde entao, e um dos metodos mais utilizados para a representacao das atividades de um projeto em diagramas de precedencia (Hirschfeld, 1982). O metodo PERT/CPM e "uma tecnica que permite analisar aspectos de tempo. Tem por base a representacao do projeto por meio de uma rede, cujas atividades, representadas por flechas ou blocos, indicam as relacoes de correspondencia entre os eventos importantes do projeto" (Prado, 1988, p. 19).

Por causa dos fatores que podem influenciar a execucao de uma atividade e devido as incertezas do projeto, o metodo PERT usa tres pontos para calcular a duracao de uma atividade por meio de tres estimativas: pessimista (P), mais provavel (MP) e otimista (O), na formula $PERT = \frac{P+4MP+O}{6}$ (Hirschfeld, 1982). Ao mesmo tempo, no metodo CPM, cada atividade e composta pelas informacoes: duracao, data de 'inicio mais cedo', data de 'inicio mais tarde', data de 'termino mais cedo' e data de 'termino mais tarde', conforme apresentado na Figura 1.

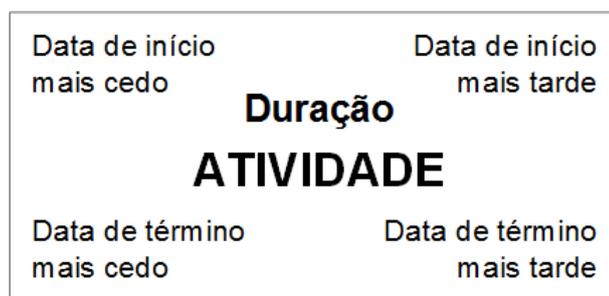


Figura 1. Atividade no metodo PERT/COM.

Fonte: adaptado de PMI (2013).

Apos obter-se a estimativa das duracoes, deve-se construir o diagrama de precedencia, no qual as atividades sao representadas por nos e ligadas por um ou mais relacionamentos que mostram a sequencia que as atividades deverao ser executadas (Kerzner, 2017). Depois disso, para calcular as datas mais cedo deve-se percorrer os caminhos do inicio para o fim, somando-se a data de 'inicio mais cedo' com a duracao da atividade para obter a data de 'inicio mais tarde'. Em seguida, coloca-se como data de 'inicio mais cedo' da proxima atividade, o valor da data de 'inicio mais tarde' da atividade anterior. Para o calculo das datas mais tarde, na ultima atividade, copia-se o valor da data de 'inicio mais tarde' para a data de 'termino mais tarde'. Depois faz-se o inverso, partindo do fim para o inicio, e com a subtracao da data de 'termino mais tarde' pela duracao da atividade, obtem-se a data de 'termino mais cedo'. Em seguida, coloca-se como data de 'termino mais tarde' da proxima atividade, o valor da data de 'termino mais cedo' da atividade anterior (Prado, 1988; Cleland & Ireland, 2007). Um exemplo do diagrama de precedencia com as datas calculadas e apresentado na Figura 2.

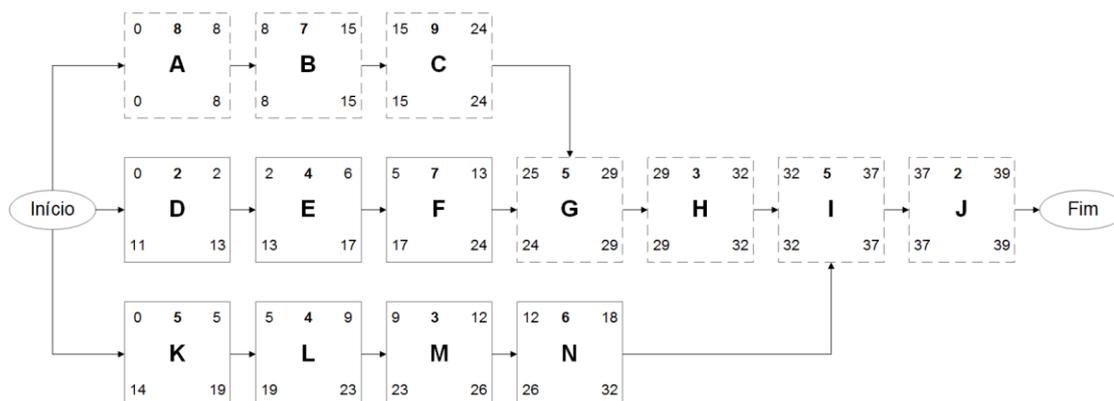


Figura 2. Diagrama de Precedência PERT/COM.

Fonte: elaborado pelos autores.

Com o diagrama de precedência calculado é possível determinar as durações do projeto por meio de seus caminhos, no qual o comprimento é obtido pela soma das durações das atividades do caminho em questão (Prado, 1988). No exemplo anterior, o caminho A-B-C-G-H-I-J tem duração de 39; o caminho D-E-F-G-H-I-J tem duração de 28; e o caminho K-L-M-N-I-J tem duração de 25. Além disso, também é possível identificar o caminho crítico do projeto nas atividades pontilhadas (A-B-C-G-H-I-J), que tem folga igual a zero em toda a sua extensão e é verificada em função da folga total e folga livre das atividades.

A folga total é o tempo que uma atividade pode atrasar sem comprometer a data final do projeto. Pode ser calculada subtraindo a data de ‘término mais cedo’ da data de ‘início mais cedo’ ou a data de ‘término mais tarde’ da data de ‘início mais tarde’. A folga livre é o tempo que uma atividade pode atrasar sem afetar o início da atividade sucessora. Seu cálculo se dá pela subtração da data de ‘início mais cedo’ de uma atividade da data de ‘início mais tarde’ da atividade predecessora (Carvalho & Rabechini Júnior, 2011).

O fato é que um projeto pode ter mais de um caminho crítico. Ademais, observa-se que durante o sequenciamento das atividades, o método CPM não leva em consideração os recursos e suas alocações nas atividades (Kerzner, 2017) e os cronogramas podem ser representados de diversas maneiras, por exemplo, na forma de uma planilha, uma lista de marcos para os principais eventos do projeto, entre outros, mas a maneira mais usual é o gráfico de *Gantt* (PMI, 2013). Nesse as atividades são exibidas na forma de barras e os relacionamentos por setas para indicar as conexões entre as atividades, entretanto, o gráfico de *Gantt* não substitui o diagrama de precedência, mas, facilita a compreensão da forma de organização das atividades no projeto (Carvalho & Rabechini Júnior, 2011), por ser construído ao longo de uma linha do tempo.

2.2.4.2. Método CCPM

A Teoria das Restrições (TOC) foi apresentada no livro “A Meta” e prescreve que a restrição de um sistema é qualquer coisa que o impeça de atingir um desempenho maior em relação à sua meta. O resultado do sistema é determinado pelo seu elo mais fraco e ao remover a restrição, o resultado irá melhorar. Então, pode-se fazer uma analogia com uma corrente, no qual à medida que se aumenta a força de tração na corrente, ela se romperá no elo mais fraco. Assim, para que sistema aumente seu desempenho e suporte uma força maior, é preciso reforçar o elo mais fraco, que é a restrição do sistema (Goldratt & Cox, 1984).

A aplicação da TOC na gestão de projetos tem sido adotada a partir do livro “Corrente Crítica” (Goldratt, 1998), uma vez que se estruturou um procedimento gerencial por meio da adoção de *buffers* que são posicionados de forma estratégica na rede de atividades do projeto, isto é, “reserva de tempo” (PMI, 2013, p. 178). O método *Critical Chain Project Management* (CCPM) ou apenas Método da Corrente Crítica, estabelece que em um projeto as incertezas são



de difícil previsão no início. Sendo que as estimativas de duração das atividades fornecidas pelos recursos do projeto incluem uma margem de segurança, para garantir que o tempo de duração previsto para a atividade, seja o mesmo tempo de duração executado (Goldratt, 1998).

Além disso, existem outros fatores que contribuem para inclusão das margens de segurança: (1) as estimativas de duração são baseadas em experiências pessimistas; (2) quanto mais níveis gerenciais, maior a duração das estimativas, pois cada nível de gestão, adiciona sua própria margem de segurança; e, (3) as pessoas protegem suas estimativas (Goldratt, 1998). Porém, mesmo com o tempo de proteção nas atividades, os projetos atrasam, pois existem três mecanismos que atuam sobre os recursos e desperdiçam as margens de segurança: Lei de Parkinson, Síndrome do Estudante e Multitarefa.

A Lei de Parkinson indica que a atividade ocupará todo o tempo de duração previsto para executá-la. Desse modo, as dependências entre as atividades de um projeto podem gerar perda da margem de segurança, pois mesmo que um recurso termine uma atividade antes do prazo previsto, ele pode postergar a entrega até a data estimada. A Síndrome do Estudante é uma característica do comportamento humano de esperar para executar uma tarefa apenas quando ela se torna urgente, ou seja, quando o prazo está vencendo. E em muitos casos, alega-se que o prazo para execução era insuficiente. A Multitarefa ocorre quando um recurso é disputado por diferentes projetos, ou por diferentes atividades de um mesmo projeto (Goldratt, 1998). Nesse caso, o recurso muda para outra atividade antes de concluir a atual, não considerando o tempo de preparação para a troca e a redução do foco (Herroelen & Leus, 2001), o que conseqüentemente causa perda de eficiência.

Diante da Lei de Parkinson e Síndrome do Estudante, o método CCPM propõe uma redução média de 50% na estimativa de duração de cada atividade. Entretanto, a diminuição da margem de segurança das atividades, torna o projeto mais vulnerável a possíveis atrasos em função das incertezas e mudanças. Deste modo, o método CCPM adiciona parte da segurança retirada das atividades, na forma de *buffer* ao final da rede da corrente crítica, o qual tem o tamanho relativo a 50% do total da segurança removida do caminho em questão. Assim, a corrente crítica que é a restrição do projeto definida como o maior caminho do diagrama de rede, considerando as dependências entre as atividades e os recursos, acumulará a proteção do projeto na forma de *buffer*. Além disso, o método CCPM sugere usar a data de 'início mais tarde' para os caminhos não críticos do diagrama de rede (Goldratt, 1998).

Esta mudança de paradigma visa evitar investimentos mais cedo que o necessário e a perda de foco, por iniciar vários caminhos simultaneamente. Sendo assim, esta é uma das razões pelo qual o método CCPM elimina os marcos do projeto, pois o que realmente importa, é data final do projeto. Em síntese, a reserva de tempo é acrescentada no final da corrente crítica e é denominada de *Project Buffer* (PB). A corrente crítica mais o PB definem a data final do projeto. Os *Feeding Buffers* (FB) são adicionados em outros caminhos que se unem à corrente crítica, para que estes caminhos não se tornem críticos, ou seja, os FB são inseridos na convergência entre os caminhos, com a intenção de proteger a corrente crítica dos problemas que possam ocorrer em relação aos caminhos que se unem a ela (Goldratt, 1998). Com isso, o método CCPM ajusta as margens de segurança incluídas nas atividades, para minimizar o desperdício de tempo e preservar o prazo final do projeto.

Deste modo, para resolver os problemas que desperdiçam tempo em um projeto, deve-se criar um diagrama de rede em três passos: (1) criar a rede; (2) identificar a corrente crítica e (3) proteger a corrente crítica. Por exemplo, partindo de um diagrama de rede elaborado com o método CPM, tem-se um projeto com duração igual a 22 (Barcaui & Quelhas, 2004) e observa-se dois caminhos possíveis na Figura 3, sendo que os números indicam as durações das atividades e as letras os recursos alocados em cada atividade.

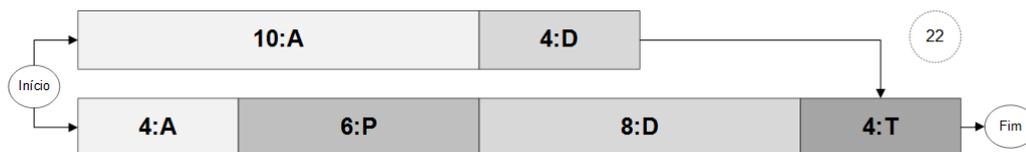


Figura 3. Rede criada pelo método COM.
Fonte: adaptado de Barcaui e Quelhas (2004).

O primeiro passo, criar a rede, implica em reduzir a duração das atividades em 50% e utilizar a data de ‘início mais tarde’ para os caminhos não críticos, conforme a Figura 4.

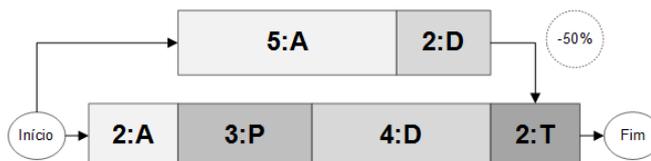


Figura 4. Criação da Rede pelo método CCPM.
Fonte: adaptado de Barcaui e Quelhas (2004).

O segundo passo é identificar a corrente crítica. Isso considera as dependências entre as atividades e os recursos (ver Figura 4). Observa-se que o recurso ‘D’ teria de executar duas atividades paralelas, o que gera o problema da multitarefa. Assim, posterga-se a alocação do recurso ‘D’ utilizando a data de ‘início mais tarde’ no menor caminho da rede e localiza-se a corrente crítica por meio das atividades pontilhadas no maior caminho da rede (duração igual a 13), conforme a Figura 5.

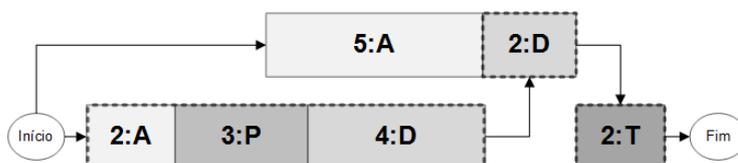


Figura 5. Identificação da Corrente Crítica nas tarefas pontilhadas.
Fonte: adaptado de Barcaui e Quelhas (2004).

O terceiro passo é proteger a corrente crítica para evitar vulnerabilidades em relação ao prazo final do projeto. Faz-se isso inserindo um *Project Buffer* após a última atividade, isto é, o PB é igual a 6,5 ou 50% do tamanho da corrente crítica, conforme a Figura 6.

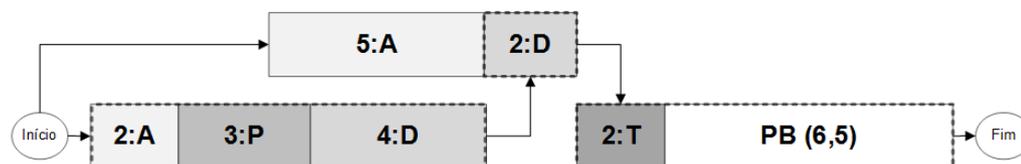


Figura 6. Proteção da Corrente Crítica com o *Project Buffer*.
Fonte: adaptado de Barcaui e Quelhas (2004).

Por último, deve ser incluído no caminho convergente com a corrente crítica um *Feeding Buffer*, sendo que seu cálculo é semelhante ao adotado para o PB. Ou seja, considera-se a atividade crítica no caminho convergente para estabelecer o FB em 50% da sua duração. Portanto, tem-se um projeto com duração igual a 19,5 pelo método CCPM, ou seja, verifica-se uma redução na duração de 2,5 frente aquela estimada pelo método CPM, conforme a Figura 7.

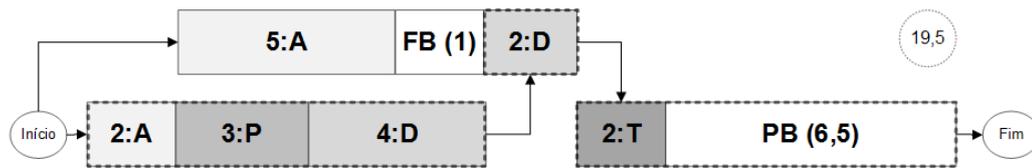


Figura 7. Proteção da Corrente Crítica com a colocação do *Feeding Buffer*.
Fonte: adaptado de Barcaui e Quelhas (2004).

Outro problema da gestão de projetos diz respeito a um ambiente no qual vários projetos são executados ao mesmo tempo e “provavelmente, o fenômeno da multitarefa é o maior responsável pelo aumento dos atrasos nos projetos” (Goldratt, 1998, p. 133). Assim, a Multitarefa é abordada pelo método CCPM por meio do escalonamento das atividades no diagrama de rede com base na alocação dos recursos. Por isso, considera-se que o ambiente de múltiplos projetos representa um sistema, no qual o elo mais fraco é um recurso com a maior restrição (Goldratt, 1998; Barcaui & Quelhas, 2004). Por isso, a restrição do sistema é observada no recurso ‘E’, que está alocado em atividades paralelas estimadas com o método CPM entre os projetos, conforme destacado na Figura 8.

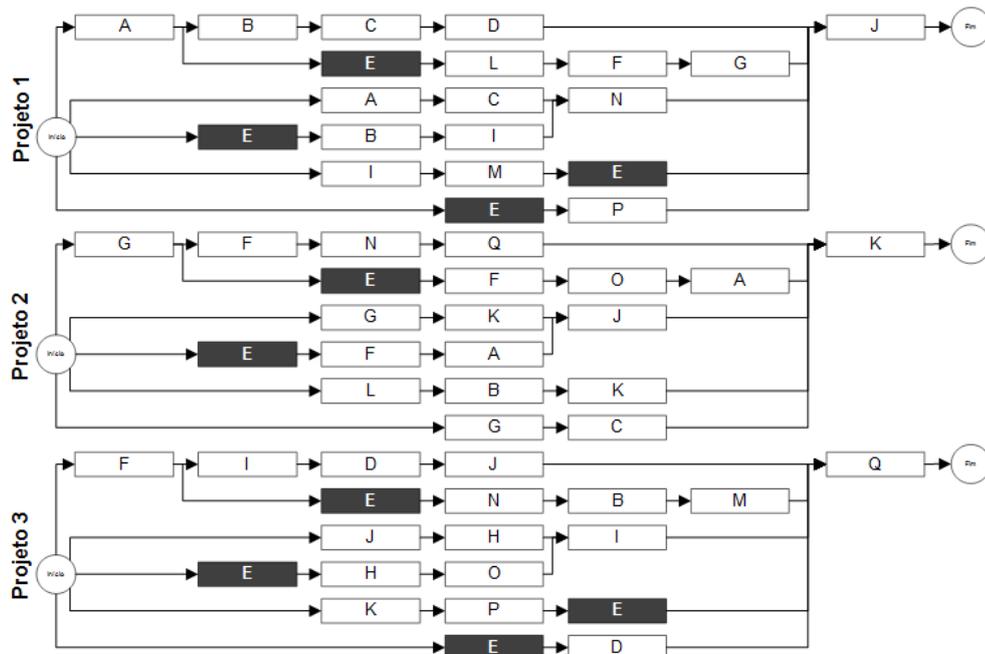


Figura 8. Multitarefa de recurso em ambiente de múltiplos projetos.
Fonte: adaptado de Barcaui e Quelhas (2004).

Ao compartilhar recursos em um ambiente de múltiplos projetos deve-se montar os diagramas de rede com as correntes críticas de todos os projetos de forma paralela. Em seguida, deve-se identificar o recurso *Drum* que define a restrição do sistema. O próximo passo é eliminar a multitarefa, escalonando o recurso entre os projetos de acordo com a priorização da organização. Este escalonamento, às vezes, não é suficiente para proteger um projeto das incertezas do projeto anterior a ele, e diante disso, para evitar possíveis atrasos entre um projeto e outro, deve ser inserido um *Capacity Buffer* (CB) entre o fim do projeto anterior e início do próximo. O CB deverá ter o tamanho proporcional às durações das atividades do recurso restritivo, isto é, o *Drum* do projeto em questão (Goldratt, 1998). O resultado da priorização dos projetos com eliminação da multitarefa do recurso ‘E’ é apresentado na Figura 9.

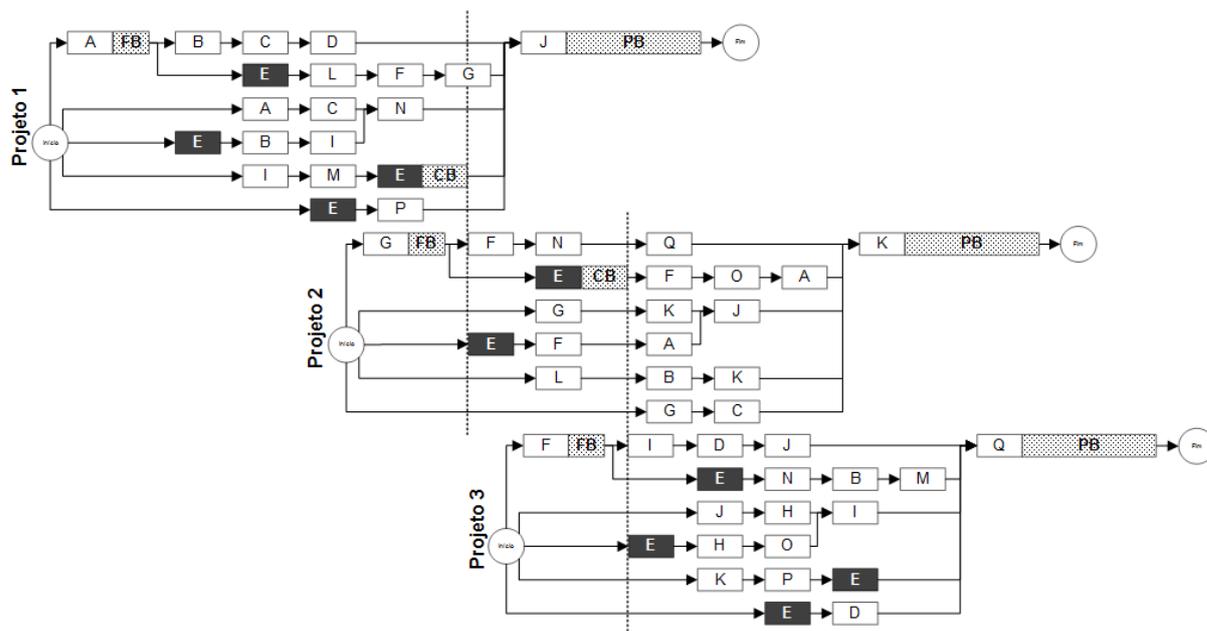


Figura 9. Priorização de múltiplos projetos com restrição do recurso 'E' eliminada.

Fonte: adaptado de Barcaui e Quelhas (2004).

Os projetos foram priorizados com a eliminação da multitarefa e inserção do *Capacity Buffer* para o recurso 'E'. As durações das atividades foram reduzidas em 50% e escalonadas entre os projetos com a inserção dos *Feeding Buffers* no caminho convergente de cada projeto, além da própria inserção do *Project Buffer* ao final de cada corrente crítica para proteção do prazo final dos projetos. Com isso, o gerenciamento do tempo nos projetos que empregam o método CCPM preocupa-se com os *buffers* do diagrama de rede, em especial, o *Project Buffer*, uma vez que ele é a referência para gerenciar e medir o progresso do projeto em relação à data final prevista. Desta forma, como as estimativas de duração das atividades são otimistas, será natural consumir parte dos *buffers* (Goldratt, 1998). Isto ocorre porque uma atividade tem 50% de probabilidade de ser terminada no prazo, e 50% de não ser (Kishira, 2009).

É esperado que o *buffer* seja consumido e recuperado na medida que as atividades são executadas. Consumido, quando uma atividade atrasa, e recuperado, quando uma atividade é concluída de forma antecipada. Assim, o gerenciamento dos *buffers* em função de seu tamanho é realizado em três níveis de monitoramento e controle: (1) consumo de 0 a $1/3$, implica apenas em observar; (2) consumo de $1/3$ a $2/3$, necessita de análise e planejamento para manter o projeto sobre controle, e (3) consumo de $2/3$ a 1, deve-se agir com urgência, visto que o *buffer* está prestes de se esgotar. Por isso, se a atividade está no primeiro nível, nenhuma ação é necessária. Se a atividade entrar no segundo nível, o gerente de projetos deve precaver-se, analisar as atividades seguintes na corrente crítica e elaborar um plano de recuperação, de modo que o consumo de tempo volte ao estado anterior. Quando a atividade entrar no terceiro nível, o consumo de tempo está acima do previsto, e o gerente de projetos deverá colocar em prática o plano de recuperação e segui-lo até que o *buffer* esteja em um nível adequado (Kishira, 2009).

2.3. Gestão Ágil de Projetos

Na abordagem *Agile Project Management* (APM) existe uma alteração no paradigma escopo, custos e tempo (Silva, 2015). Esses são definidos no início dos projetos, porém, os custos e tempo são fixos, enquanto o escopo é flexível, pois admite-se mudanças no escopo inicial e no término dos projetos será entregue um produto com o máximo de requisitos possíveis (Schwaber, 2004). O planejamento na APM é diferente por causa desta mudança de paradigma (Silva, 2015), pois a ideia é entregar no menor tempo possível o máximo de valor,



por meio de um planejamento flexível que priorize os requisitos do cliente. Desta maneira, os planos são revisados durante o projeto e podem mudar de acordo com novas prioridades do cliente, portanto, tem-se vários ciclos de planejamento, cujo objetivo é a elaboração progressiva do projeto, sendo recomendado planejar no mínimo a *Release*, *Sprint* e *Daily* (Cohn, 2005).

A abordagem APM não prescreve padrões para o planejamento. Existem várias técnicas e métodos, sendo que o *Scrum* é o mais difundido (Massari, 2014). No planejamento da *Release*, os requisitos são transformados em funcionalidades para compor o *Product Backlog*. No planejamento da *Sprint*, a partir do *Product Backlog* priorizado são selecionadas as funcionalidades a serem implementadas, estimados seus tamanhos e definidas as responsabilidades dos recursos envolvidos, por último, a duração da *Sprint* é determinada em semanas de trabalho. Após o planejamento da *Sprint* as funcionalidades seguem para a etapa de implementação por meio de ciclos iterativos, no qual o *Daily Scrum* é realizado a respeito do progresso da *Sprint*, com o compartilhamento das informações entre os membros da equipe, isto é, quais atividades serão executadas naquele dia e se existem impedimentos relacionados (Schwaber, 2004; Massari, 2014; Schwaber & Sutherland, 2016). O fato é que na abordagem APM quaisquer eventos têm sua duração pré-determinada por uma parcela fixa de tempo (Silva, 2015). Assim, uma *Sprint* tem duração entre duas a quatro semanas de trabalho. As durações fixas dos demais eventos *Scrum* são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Duração dos eventos *Scrum*

EVENTO	DURAÇÃO SPRINT	
	2 semanas	4 semanas
Release Plan	2 horas	4 horas
Sprint Plan	2 horas	4 horas
Daily Scrum	15 minutos	15 minutos
Sprint Review	2 horas	4 horas
Sprint Retrospective	1 hora e 30 minutos	3 horas

Fonte: adaptado de Massari (2014) e Schwaber e Sutherland (2016).

As atividades ou eventos devem ser executados dentro de uma iteração, na qual o valor de cada parcela fixa de tempo deve ser respeitado para que o *Scrum* produza o resultado esperado. Quando se chega ao final da parcela de tempo, encerra-se a atividade mesmo que o trabalho não esteja completo, pois não é permitido o acréscimo de tempo para completar o trabalho pendente (Schwaber, 2004). Se uma funcionalidade não é concluída durante a *Sprint*, ela retorna para o *Product Backlog* para ser concluída em uma iteração futura. Por isso, para monitorar e controlar a *Sprint* utiliza-se o *Burndown*, que é uma ferramenta de progresso das tarefas que permite comparar o que foi planejado com o que foi realizado por meio de um gráfico decrescente, cujas tarefas vão diminuindo à medida que são concluídas em função do tempo restante da *Sprint*. Deste modo, é possível perceber atrasos e aplicar as adaptações necessárias para que o trabalho seja concluído (Cohn, 2005).

Outra ferramenta bastante utilizada na APM é o *Kanban*, que é um painel de gestão à vista que permite visualizar de forma objetiva todas as tarefas que precisam ser realizadas para completar o trabalho da *Sprint*. Por exemplo, o quadro mural pode ter as seguintes partes: a fazer, em execução, concluído, verificado, problemas e impedimentos. Nesse, utiliza-se *post-it* das mais variadas cores e tamanhos para que as tarefas sejam verificadas em um local de fácil acesso. Logo, ações corretivas podem ser tomadas em tempo de execução para evitar atrasos no projeto. Ademais, os princípios do *Kanban* incluem, que o fluxo de trabalho deve ser visível, deve-se limitar o trabalho em andamento, é necessário gerenciar o fluxo para identificar problemas e melhorias, é preciso garantir clareza nas políticas do processo e, é necessário a colaboração para melhoria do processo (Massari, 2014). A abordagem APM dentro de um prazo fixo, permite variações de escopo e prioriza as entregas que tem mais valor para o cliente (Cohn,



2005), além de que promove a gestão à vista e propícia a comunicação da equipe, o que pode parecer favorável para os projetos. Porém, os métodos ágeis possuem pouco planejamento e também alteram o planejamento dos projetos. Assim, não existe um critério formal de priorização das funcionalidades a serem desenvolvidas (Almeida & Souza, 2015) e isto pode ocasionar dificuldades no gerenciamento do tempo em ambientes de múltiplos projetos.

3. DISCUSSÃO TEÓRICA

Há oito pontos a serem discutidos sobre os métodos de gerenciamento do tempo em projetos apresentados neste trabalho. Primeiro, o comportamento humano. Para Steyn (2001), no método PERT/CPM os recursos de um projeto são gerenciados de forma completamente separada do gerenciamento do tempo. Esse método não considera o comportamento humano durante o planejamento dos projetos. Por sua vez, o método CCPM se diferencia, pois trata dos problemas da Lei de Parkinson, Síndrome do Estudante e Multitarefa, já na etapa de planejamento da área de conhecimento tempo, além de ter atenção sobre as pessoas ao longo das fases de execução, monitoramento e controle dos projetos. Por isso, o Método da Corrente Crítica também desenvolve profissionalmente a equipe do projeto (Kishira, 2009), pois estimula a produtividade dos recursos ao ponto que as estimativas mesmo que pessimistas, serão reduzidas em pelo menos a sua metade durante a etapa de elaboração do cronograma do projeto.

O segundo ponto trata das estimativas de duração das atividades que não comportam valores exatos e absolutos. Diante disso, Prado (1988) salienta que no método PERT/CPM a duração de uma atividade é obtida com um cálculo probabilístico, cujo resultado é o valor entre as opções pessimista, mais provável e otimista. Ou seja, a duração de uma atividade mantém uma parte da margem de segurança (Leach, 2004). O certo é que as margens de segurança são embutidas nas estimativas pelos recursos com a intenção de trazer uma garantia de tempo adicional para executar as atividades, além de ser uma forma de proteção quanto aos riscos individuais que podem estar associados, por exemplo, a estar realizando a atividade pela primeira vez ou mesmo por possuir pouco conhecimento sobre o que deve ser feito para atingir os objetivos da atividade. Porém, Goldratt (1998) indica que no método CCPM essa segurança deve ser eliminada com a duração das atividades sendo reduzidas em 50%, pois as pessoas inserem de 30% a 40% de margem de segurança nas suas estimativas. Assim, pelo fato das estimativas serem ousadas, as atividades têm 50% de chance de serem concluídas no prazo (Kishira, 2009) e esse indicador é favorável para reduzir os atrasos nas entregas dos projetos, visto que a equipe do projeto se torna comprometida com o cronograma.

Como terceiro ponto tem-se a multitarefa. Herroelen e Leus (2001) indicam que a multitarefa é prejudicial ao projeto porque pode atrasar a execução das atividades, pois quando um recurso humano trabalha nas atividades em paralelo e troca de uma atividade para outra, ele não considera o tempo de preparação, isto é, não reúne os elementos necessários para iniciar a atividade, por consequência, acontece a perda do foco devido a alternância entre as atividades. Por isso, iniciar, parar e retomar uma atividade, afeta o tempo total para concluí-la (Leach, 2004), e isso é um dos fatores que levam ao atraso nas entregas dos projetos. Então, o método CCPM elimina a multitarefa com escalonamento dos recursos, inclusive em ambientes de múltiplos projetos (Goldratt, 1998; Steyn, 2001; Couri, 2010). Entretanto, diferente do método PERT/CPM, que na construção do diagrama de rede, somente são tratadas as atividades, o método CCPM considera as dependências entre atividades e inclui as informações disponíveis dos recursos (Goldratt, 1998; Barcaui & Quelhas, 2004). Portanto, na elaboração do cronograma do projeto busca-se eliminar a perda de eficiência das pessoas, na medida que elas não serão envolvidas em atividades paralelas, seja no próprio projeto que estão alocadas, seja nos projetos que atuam como recurso compartilhado.



O objetivo do gerenciamento do tempo é entregar os projetos no prazo (PMI, 2013). Este é o quarto ponto, o qual Hirschfeld (1982) ressalta que no método PERT/CPM, os atrasos nas execuções das atividades são acumulados e os adiantamentos não, isto é, o prazo final fica vulnerável. Porém, a data final do projeto deve ser protegida (Goldratt, 1998), o que no método CCPM é feito com a inclusão de *buffers* no diagrama de rede: para proteger os recursos, para proteger as interseções dos caminhos que afetam a corrente crítica e ainda para proteger a própria duração dos projetos. Steyn (2001) complementa que os *buffers* são necessários, pois as estimativas de duração das atividades são ousadas e a data final do projeto é o item mais importante no aspecto de gerenciamento do tempo. Inclusive, Barcaui e Quelhas (2004) esclarecem que os *buffers* também servem para gerenciar e mensurar o progresso dos projetos em relação à data final estabelecida, sendo que ao monitorar os *buffers*, é possível registrar o quanto adiantado ou atrasado estão as atividades (Herroelen & Leus, 2001). As incertezas que recaem sobre as atividades são consideradas e tratadas de forma objetiva pelo gerente de projetos, quando esse tem foco em pontos chave do cronograma, isto é, os *buffers* posicionados estrategicamente sobre a corrente crítica.

Em relação às datas de início das atividades no método CCPM, e como quinto ponto, deve-se usar a data de ‘início mais tarde’ para todos os caminhos não críticos do diagrama de rede. No método PERT/CPM é diferente, utiliza-se as datas de ‘início mais cedo’, o que acaba gerando problemas (Prado, 1988), porque os recursos têm uma tendência natural de postergar as entregas ou utilizar todo o tempo disponível para realiza-las, isto é, Síndrome do Estudante e Lei de Parkinson, respectivamente. Steyn (2001) aponta que o fato de se usar as datas de ‘início mais tarde’ visa minimizar o estoque das atividades pelos recursos. Outro aspecto indicado por Barcaui e Quelhas (2004) é evitar incorrer em custos mais cedo que o necessário. Esse tipo de ação evita a perda de foco por iniciar vários caminhos simultaneamente (Goldratt, 1998) e assim, o método CCPM contribui para outras áreas de conhecimento em gestão de projetos, por exemplo, Recursos Humanos, Custos e Riscos, pois os *buffers* incluídos no diagrama de rede funcionam como amortecedores dos atrasos e protegem a data final dos projetos. Com isso, tem-se uma melhor gestão da equipe do projeto, reduz-se os custos de ociosidade, retrabalho ou atrasos que incidem em pagamentos de horas-extras ou multas contratuais, além de tratar os riscos negativos, visto que esses são transformados em riscos positivos, ou seja, o eventual atraso é convertido na possibilidade de entregas antecipadas.

Tem-se como sexto ponto a relação do método CCPM com a abordagem APM. Essa permite que mudanças no escopo sejam solicitadas e implementadas durante todo o projeto (Cohn, 2005). Neste ciclo iterativo existe uma fragilidade na priorização das funcionalidades podendo levar ao problema da multitarefa, o que implica em prejuízo do tempo planejado para a execução das atividades (Almeida & Souza, 2015) e, por consequência, para a data de conclusão prevista nos projetos. Segundo Schwaber (2004) um dos princípios do *Kanban* prescreve que as atividades em andamento de um recurso humano devem ser limitadas. Caso isso fosse considerado na plenitude pelo gerente de projetos, resolver-se-ia na grande maioria dos casos o problema da multitarefa. Como na APM o tempo é fixo, é importante controlar o fluxo de trabalho (Massari, 2014), o que pode ser feito com o quadro de gestão à vista *Kanban*. Mas, quando se refere ao controle das atividades e do prazo nos métodos ágeis (Schwaber, 2004; Schwaber & Sutherland, 2016), o gráfico *Burndown* apresenta de forma adequada a relação trabalho previsto *versus* realizado. Massari (2014) complementa que é possível identificar atrasos nas atividades pelo gráfico *Burndown* e efetuar correções de rumo, para que o trabalho seja concluído no tempo pré-determinado pela duração fixa da *Sprint*.

Ainda sobre o sexto ponto se verifica que o método CCPM e a abordagem APM tem objetivos diferentes. Com a abordagem APM, gerencia-se um produto que pode estar mal definido e no início, é na maioria das vezes mal compreendido pela equipe do projeto, ou seja,



tem-se a intenção de implementar algo de forma tão eficiente e rápida quanto possível que o entendimento do escopo é preterido em favor da adaptação, mudança e ‘valor para o cliente’, logo, o projeto assume um prazo fixo para execução, que não permite ajustes. Cumprem-se os prazos, mas não existem garantias de que outros aspectos dos projetos, por exemplo, qualidade e custos, serão assegurados e atingidos. Com o método CCPM tem-se um produto com escopo bem definido desde o início do projeto, mas com uma grande quantidade de incerteza em relação aos tempos de execução das atividades, visto que é necessário obter as estimativas com a equipe do projeto. O fato é que o gerente de projetos deve saber utilizar as ferramentas e técnicas proporcionadas por ambos, isto é, por exemplo, elaborar o cronograma do projeto com o método CCPM e realizar a implementação das atividades com auxílio da abordagem APM.

O atraso dos projetos pode ser um grande problema (Couri, 2010). Este é o sétimo ponto. A organização realiza um planejamento para outras áreas de negócio com base no cronograma, e o projeto atrasa, ocasionando efeitos em cascata, por exemplo, o fluxo de caixa, que pode ser prejudicado pela duração e extensão do atraso de um projeto. Inclusive, deve-se observar a questão executor e cliente, pois o atraso dos projetos implica em uma situação de ‘perde-perde’; e a principal maneira de se evitar os atrasos, é alterando a relação, para um ‘ganha-perde’ ou ‘perde-ganha’ (Steyn, 2001). Assim é interessante oferecer recompensas para a equipe do projeto, quando o projeto é concluído antes do tempo e aplicar penalidades quando ocorrem os atrasos (Leach, 2004). Porém, o cenário ideal de ‘ganha-ganha’ prescreve que as entregas atendam simultaneamente à restrição tripla dos projetos (Cleland & Ireland, 2007; PMI, 2013). Caso isso não seja possível, com o monitoramento e controle dos *buffers* no método CCPM, verifica-se a possibilidade de indicar para o patrocinador ou cliente do projeto que mudanças são necessárias para minimizar os atrasos. Essas mudanças podem implicar em renegociar o escopo e os custos do projeto, entretanto, significam que o gerenciamento do tempo está seguro, pois uma vez admitida as mudanças, o prazo das entregas será revisto e adequado ao novo contexto, logo, novos *buffers* podem ser adicionados na corrente crítica e com isto inicia-se um ciclo virtuoso de monitoramento e controle, durante a execução dos projetos.

Existe um favorecimento da comunicação entre os membros da equipe do projeto (Kishira, 2009). O oitavo ponto pode parecer óbvio, no entanto mudanças culturais são necessárias. Entretanto, a mudança de cultura pode ser desafiadora e, na aplicação do método CCPM tem que haver comprometimento dos gestores e participação dos envolvidos, para que os resultados sejam alcançados (Steyn, 2001), isto é, os atrasos sejam reduzidos e o foco seja o de entregar no prazo estabelecido pelo cronograma. Assim, é fato que a utilização do método CCPM facilita o monitoramento e controle dos projetos, quando auxilia o gerente de projetos na identificação dos comportamentos humanos indesejados para o desempenho das atividades nos projetos, seja ao tratar as estimativas pessimistas dos recursos, a morosidade e protelação na execução das atividades ou mesmo na detecção daquelas atividades que estão consumindo de forma excessiva os *buffers* do projeto. Por isso, é possível comunicar as partes interessadas que o projeto está sobre um momento crítico, em estado de alerta ou evoluindo conforme o planejado. Sendo que cada um desses alertas envolve dialogar de uma forma diferente com o patrocinador do projeto, com a equipe do projeto e até com o cliente do projeto. A indicação, portanto, é que o método CCPM também contribui para reverter os diversos problemas que afetam os projetos e por consequência o gerenciamento do tempo, especificamente, em função da área de conhecimento Recursos Humanos, pois, aponta para o gerente de projetos que é necessário investir em preparação e treinamento dos membros da equipe do projeto nos aspectos técnicos e, por vezes, nos aspectos humanos que envolve a questão da comunicação interpessoal.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento do tempo pertence a uma das três linhas de base de um projeto, juntamente com escopo e custos (PMI, 2013). Este artigo buscou por meio da revisão de literatura apresentar os métodos de gerenciamento do tempo sobre a perspectiva tradicional e abordagem ágil para desenvolvimento do cronograma dos projetos. Gerenciar projetos é antes de tudo, gerenciar pessoas. Quando uma pessoa precisa definir a duração de uma atividade, ela sofre influências internas, de seu consciente e externas, relacionadas ao ambiente de projetos. Sendo assim, os métodos para gerenciamento do tempo em projetos apresentados neste trabalho estão sujeitos, em menor ou maior grau, aos aspectos que afetam os recursos e suas estimativas para realização das atividades nos projetos.

O método CCPM fornece mais regularidade aos projetos. Porque é possível diferenciar atrasos e determinar aqueles que são mais importantes, e requerem ações antecipadas e corretivas do gerente de projetos. Posto que em relação a data de início das atividades no método PERT/CPM, elas iniciam o mais cedo possível, mas verifica-se uma mudança de perspectiva quando se trata da corrente crítica, pois as atividades que representam caminhos não críticos no diagrama de rede, são planejadas para iniciar o mais tarde possível. Por isso, são utilizados os *buffers* de monitoramento e controle. Essa alteração na forma de elaborar o cronograma no método CCPM, evita que os recursos sejam alocados prematuramente e que os custos sejam incorridos antes do necessário (Hirschfeld, 1982; Goldratt, 1998; Barcaui & Quelhas, 2004).

No método PERT/CPM as durações das atividades consideram as estimativas declaradas dos recursos em função da probabilidade estatística (Hirschfeld, 1982; PMI, 2013). Entretanto, existe uma proximidade entre o método CCPM e a abordagem APM no que se refere a relação das pessoas com suas atividades durante o planejamento dos projetos, seja de forma direta ou indireta. O método CCPM considera as pessoas e as atividades para elaborar o diagrama de rede e isto possibilita lidar com a escassez de recursos frente ao cronograma do projeto (Goldratt, 1998). Os métodos ágeis para planejar a *Sprint* somente definem o tamanho das tarefas com o consenso das estimativas da equipe do projeto que executará as atividades (Massari, 2014; Schwaber & Sutherland, 2016).

A multitarefa é eliminada no método CCPM de forma objetiva, por sua vez no método PERT/CPM e na abordagem APM, a contenção de paralelismos de atividades está sob a percepção do gerente de projetos. Sendo que nos métodos ágeis, o quadro *Kanban* auxilia no controle do fluxo das tarefas e pode vir a evitar a sobreposição de atividades para o mesmo recurso em um mesmo intervalo de tempo para execução (Cohn, 2005; Massari, 2014). No aspecto de acompanhamento da evolução do projeto, no método PERT/CPM é realizado por meio das atualizações do cronograma. Todavia, o método CCPM e a abordagem APM, fornecem mais visibilidade da evolução dos projetos. Tanto, o monitoramento e controle dos *buffers*, como o gráfico *Burndown*, permitem identificar potenciais atrasos na execução das atividades, logo, é possível implementar ações antecipadas que evitam os atrasos nas entregas dos projetos (Goldratt, 1998; Massari, 2014).

Considerando o método PERT/CPM e a abordagem APM fica evidente que o método CCPM extrapola a variável tempo, pois ao assumir uma perspectiva de integração para abordar o gerenciamento do tempo, considera outras áreas de conhecimento em projetos, inclusive, o inter-relacionamento e dependência dos recursos com a execução das atividades. Conclui-se deste modo que o método CCPM, também se relaciona com a área humana, as pessoas e seus pensamentos, os comportamentos e as atitudes. Isso sinaliza para a necessidade de estudos futuros, e sugere-se implementar o Método da Corrente Crítica em um projeto que aplica as recomendações dos métodos ágeis para testar seus efeitos sobre o gerenciamento dos recursos humanos.



REFERÊNCIAS

- Almeida, I. M., & Souza, F. B. (2015). Estudo conceitual da aplicação combinada dos métodos Scrum e CCPM para gerenciamento flexível de múltiplos projetos. *Encontro Nacional de Engenharia de Produção* (p. 17). Fortaleza: ABEPRO.
- Barcaui, A. B., & Quelhas, O. (2004). Corrente crítica: uma alternativa à gerência de projetos tradicional. *Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção*, 2(1), 1-21.
- Carvalho, M. M., & Rabechini Júnior, R. (2011). *Fundamentos em Gestão de Projetos* (3 ed.). São Paulo: Atlas.
- Cleland, D. I., & Ireland, L. R. (2007). *Gerenciamento de Projetos* (2 ed.). São Paulo: LTC.
- Codas, M. M. (1987). Gerência de projetos: uma reflexão histórica. *Revista de Administração de Empresas*, 27(1), 33-37.
- Cohn, M. (2005). *Agile Estimating and Planning*. New Jersey: Prentice Hall.
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2016). *Métodos de Pesquisa em Administração* (12 ed.). Porto Alegre: AMGH.
- Couri, C. d. (2010). *O método da corrente crítica: a gestão do tempo nos projetos*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Fluminense, Niterói.
- Galvão, T. F., & Pereira, M. G. (2014). Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 23(1), 183-184.
- Goldratt, E. M. (1998). *Corrente Crítica*. São Paulo: Nobel.
- Goldratt, E. M., & Cox, J. (1984). *A Meta: um processo de melhoria contínua*. São Paulo: Nobel.
- Herroelen, W., & Leus, R. (2001). On the merits and pitfalls of critical chain scheduling. *Journal of Operations Management*, 19(5), 559-577.
- Hirschfeld, H. (1982). *Planejamento com PERT/CPM* (7 ed.). São Paulo: Atlas.
- Kerzner, H. (2017). *Gestão de Projetos: as melhores práticas* (3 ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Kishira, Y. (2009). *WA Gestão da Mudança com Harmonia*. Curitiba: Taylors.
- Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (2010). *Fundamentos da Metodologia Científica* (7 ed.). São Paulo: Atlas.
- Leach, L. P. (2004). *Critical Chain Project Management* (2 ed.). Norwood: Artech House Publishers.
- Massari, V. L. (2014). *Gerenciamento Ágil de Projetos*. São Paulo: Brasport.
- Oliveira, R. R., Boldorini, P. S., Martins, H. C., & Dias, A. T. (2016). Gerenciamento de Projetos: comparativo bibliométrico dos anais de congressos brasileiros nas áreas de Administração e Engenharia de Produção. *Revista de Gestão e Projetos*, 7(1), 15-31.
- PMI. (2013). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)* (5 ed.). Newton Square, Pennsylvania: Project Management Institute.
- PMSURVEY. (2014). *Relatório Mundial*. Pesquisa Anual, Project Management Institute, Rio de Janeiro. Acesso em 30 de novembro de 2016, disponível em <http://www.pmsurvey.org/>.
- Prado, D. (1988). *Administração de Projetos com PERT/CPM* (2 ed.). Belo Horizonte: UFMG.
- Sampaio, R. F., & Mancini, M. C. (2007). Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11(1), 83-89.
- Schwaber, K. (2004). *Agile Project Management with Scrum*. Redmond: Microsoft Press.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2016). *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum - The Rules of the Game*. Austin: Scrum.Org.
- Silva, F. B. (2015). *Proposta e avaliação de um procedimento de planejamento de tempo combinado ágil e tradicional*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- Steyn, H. (2001). An investigation into the fundamentals of critical chain project scheduling. *International Journal of Project Management*, 19(6), 363-369.
- Terribili Filho, A. (2011). *Gerenciamento de Projetos em 7 passos*. São Paulo: Makron Books.
- Torreão, P. G. (2005). *Ambiente inteligente de aprendizado para educação em gerenciamento de projetos*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Vargas, R. V. (2016). *Gerenciamento de Projetos: Estabelecendo Diferenciais Competitivos* (8 ed.). São Paulo: Brasport.
- Wright, J. T., & Giovinazzo, R. A. (2000). Delphi: uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. *Caderno de Pesquisas em Administração*, 1(12), 54-65.