

RODRIGO HENRIQUE BAHIA

**Uma experiência de implantação do método da Corrente Crítica no gerenciamento
de portfólio de projetos de uma empresa tecnológica**

Rodrigo Henrique Bahia

Uma experiência de implantação do método da Corrente Crítica no gerenciamento de portfólio de projetos de uma empresa tecnológica

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Engenharia Mecânica.

Orientador (a): Rachel Sanguinette F. Lopes

Co-orientador: Prof. Dr. Mauro Pedro Peres

B151e

Bahia, Rodrigo Henrique

Uma experiência de implantação do método da Corrente Crítica no gerenciamento de portfólio de projetos de uma empresa tecnológica / Rodrigo Henrique Bahia – Guaratinguetá : [s.n], 2014.

60 f. : il.

Bibliografia : f. 57-59

Trabalho de Graduação em Engenharia Mecânica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2014.

Orientadora: Prof^a Rachel Sanguinette Ferreira Lopes

Coorientador: Prof. Dr. Mauro Pedro Peres

1. Teoria das restrições (Administração) 2. Administração de projetos
I. Título

CDU 658.5

Rodrigo Henrique Bahia

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

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


Prof. Dr. MARCELO SAMPAIO MARTINS
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:


Eng. RACHEL SANGUINETTE FERREIRA LOPES
Orientadora


Prof. Dr. MAURO PEDRO PERES
Co-orientador/UNESP-FEG


Prof. Dr. JOSÉ GERALDO TRANI BRANDÃO
UNESP-FEG

Fevereiro de 2015

de modo especial, ao meu pai Dalmir, que durante toda sua vida, foi um grande exemplo para mim.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, fonte da vida e da graça. Agradeço pela minha vida, minha inteligência, minha família e meus amigos,

aos meus pais *Dalmir e Ana Maria*, e a minha irmã *Alessandra*, pela união apesar das dificuldades enfrentadas. Nunca deixaram de incentivar meus estudos.

ao meus orientadores, *Prof. Dra. Arminda Eugênia Marques Campos, Rachel Sanguinette Ferreira Lopes e Prof. Mauro Pedro Peres*, pois sem a orientação, dedicação e auxílio, o estudo aqui apresentado seria praticamente impossível.

aos irmãos da República SNM pelos bons e maus momentos vividos “always together”. E a dona *Cida* pelos serviços a nós prestados,

aos amigos da empresa, em especial a *Vanessa Gonçalves e Alessandra Moura de Freitas*, pelo apoio e aprendizado diário.

“O futuro pertence àqueles que acreditam
na beleza dos seus sonhos .”
Eleanor Roosevelt

BAHIA, R. H. Uma experiência de implantação do método da Corrente Crítica no gerenciamento de portfólio de projetos de uma empresa tecnológica. 2015. 60 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2015.

RESUMO

Para as empresas manterem-se competitivas devem buscar investimentos em gerenciamento de projetos por meio de novas ferramentas. O método “Corrente Crítica” tem sido considerado uma forma inovadora de gerenciar projetos, por promover mudanças e apresentar ótimos resultados. Porém, ainda existem algumas questões a serem respondidas e são poucos os trabalhos que tratam sobre a aplicação do método CCPM em ambiente real de múltiplos projetos. Este trabalho analisa o processo de implantação da Corrente Crítica em um empresa do setor de tecnologia, de forma a verificar os fatores facilitadores, vantagens e dificuldades encontradas nesse processo. Evidenciando, não somente os prováveis benefícios, mas também as possíveis dificuldades, principalmente culturais e comportamentais, inerentes a todos os processos de transformação empresariais a fim de suportar a transposição de toda a arquitetura teórica para a realidade corporativa.

PALAVRAS-CHAVE: Corrente Crítica. Teoria das Restrições. Gestão de Projetos. Gestão do Portfólio. CCPM. TOC.

BAHIA, R. H. A experience of the Critical Chain method implantation in project portfolio management at a technology company. 2015. 60 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2015.

ABSTRACT

For companies to remain competitive should seek investment in the project management through new tools. The method "Critical Chain" has been considered an innovative way to manage projects, to promote change and give great results. However, there are still some questions to be answered and there are few papers reporting on the implementation of CCPM method in real environment of multiple projects. This work analyze the deployment process of Critical Chain at a company in the technology sector, in order to check the risk factors, advantages and difficulties in that process. Showing not only the likely benefits, but also the possible difficulties, mainly cultural and behavioral, inherent in all business transformation processes in order to support the implementation of all theoretical architecture for corporate reality.

KEYWORDS: Critical Chain. Theory of Constraints. Project Management. Portfolio Management. CCPM. TOC.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fases do Projeto de Implantação da CCPM.....	14
Figura 2 – Áreas de conhecimento em projetos	20
Figura 3 – Diagrama representativo do Método CPM/PERT.....	24
Figura 4 – Os cinco passos básicos da Teoria das Restrições	26
Figura 5 – Probabilidade de cumprimento das atividades em função das estimativas	29
Figura 6 – Ambiente com multitarefas	31
Figura 7 – Ambiente sem multitarefas	31
Figura 8 – <i>Buffers</i> da CCPM	32
Figura 9 – Identificando os recursos restritivos	35
Figura 10 – Desconflitando os recursos	36
Figura 11 – Pulmão de capacidade dos projetos.....	36
Figura 12 – Gráfico de controle do uso do pulmão de projeto	37
Figura 13 – Etapas do estudo	40
Figura 14 – Esquema da Empresa	41
Figura 15 – Fluxo das solicitações de modificação antes da implantação da CCPM	42
Figura 16 – Planilha de Gestão a Vista.....	44
Figura 17 – Índice Carga x Capacidade.....	44
Figura 18 – Etapas do processo de implantação da CCPM	45
Figura 19 – Tipos de filas criadas no processo	46
Figura 20 – Cronograma padrão modificado para CCPM.....	47
Figura 21 – Exemplo de utilização de um recurso no tempo	48
Figura 22 – Nivelamento de recursos	49
Figura 23 – Principais fatores de atenção na gestão CCPM	49
Figura 24 – Indicador de processos em execução (WIP)	51
Figura 25 – Indicador de Aging médio de projetos	51
Figura 26 – Indicador de entregas por efetivo	52
Figura 27 – Gráfico de perturbações nos projetos	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Diferenciação entre portfólios, programas, projetos e ambientes multiprojetos ..	22
Quadro 2 – Principais questionamentos ao método da Corrente Crítica	26
Quadro 3 – Publicações que analisam a implantação da Corrente Crítica	26
Quadro 4 – Tabela comparativa entre os métodos CPM/CCPM	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVO	13
1.2	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	14
1.3	JUSTIFICATIVA	14
1.4	MÉTODOS DE PESQUISA	14
1.5	ESTRUTURAS DO TRABALHO.....	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	GESTÃO DE PROJETOS	15
2.2	ÁRES DE CONHECIMENTO DA GESTÃO DE PROJETOS	18
2.3	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO EM AMBIENTES MULTIPROJETOS ...	20
2.4	GESTÃO DO PORTFÓLIO DE PROJETOS	20
2.5	MÉTODOS DO CAMINHO CRÍTICO (CPM) e PERT	22
2.6	TEORIA DAS RESTRIÇÕES	24
2.7	CORRENTE CRÍTICA NA GESTÃO DE PROJETOS.....	25
2.7.1	Principais fatores e características que podem gerar atrasos	28
2.7.2	A solução da Corrente Crítica	31
2.7.3	Aplicação da Corrente Crítica em um ambiente multiprojetos.	33
3	METODOLOGIA	38
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHO	39
3.2	ETAPAS DO TRABALHO.....	39
4	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	40
4.1	APRESENTAÇÃO DO SETOR ANTES DA IMPLANTAÇÃO DA CCPM ...	40
4.2	MUDANÇAS IMPLEMENTADAS	42
4.2.1	Processo no modelo inicial	42
4.2.2	A implementação da CCPM	44
4.2.3	Processo no modelo pós implantação da CCPM	48
4.3	ENTREVISTAS ESTRUTURADA	52
5	CONCLUSÃO	55
5.1	SUGESTÕES FUTURAS	55

REFERÊNCIAS	57
APÊNDICE A	60

1 INTRODUÇÃO

Apesar dos estudos, experiências e reconhecimento da importância do gerenciamento de projetos, a dura realidade é que uma grande parcela de projetos continua falhando para alcançar seus objetivos. Embora para o gerenciamento do tempo em projetos sejam aplicadas técnicas desenvolvidas a partir da década de 1950, como o método do caminho crítico (CPM) ou a Técnica de Revisão e Avaliação de Programa (PERT), segundo o *Standish Group* (2004), 71% dos projetos apresentam falhas ou são cancelados e 66% dos projetos têm estouro de orçamento. Portanto, administrar as incertezas de um projeto ainda é uma tarefa difícil. (GARCIA, 2010)

Dessa forma, Eliyahu Goldratt propôs em 1997 um método baseado nos fundamentos da Teoria das Restrições (TOC) denominado Corrente Crítica (*Critical Chain Project Management - CCPM*), para minimizar ineficiências por ele identificadas no gerenciamento de projetos da forma tradicional.

O método proposto foi acolhido por parte da comunidade de gerenciamento de projetos como sendo uma alternativa viável e que poderia trazer ganhos reais. Entretanto, o mesmo possui algumas limitações que precisam ser ponderadas na sua implementação. O método CCPM é uma proposta relativamente nova, porém, ainda existem algumas questões a serem respondidas. Uma delas corresponde a um dos tópicos que são considerados mais controversos: o desempenho do método em ambiente de múltiplos projetos. A maioria dos problemas tratados têm um foco meramente conceitual e há poucos estudos de caso e exemplos reais analisados cientificamente que permitam ampliar a discussão e aprimorar o método. (ORDONEZ, 2013)

Uma primeira pesquisa bibliográfica foi realizada para determinar a relevância do assunto. O resultado dessa pesquisa permitiu confirmar que existem divergências tanto no uso dos conceitos do método CCPM quanto no seu escopo e aplicação.

Atualmente a organização multinacional na qual o método está sendo implantado, encontra as mesmas dificuldades da indústria no gerenciamento de seu Portfólio de Projetos, com desvios de prazos e custos. É nessa contextualização que este trabalho será desenvolvido, num ambiente organizacional no qual o mercado é altamente competitivo, há vários projetos para serem gerenciados ao mesmo tempo, compartilhando recursos, buscando baixos custos e entregas no prazo.

1.1 Objetivo

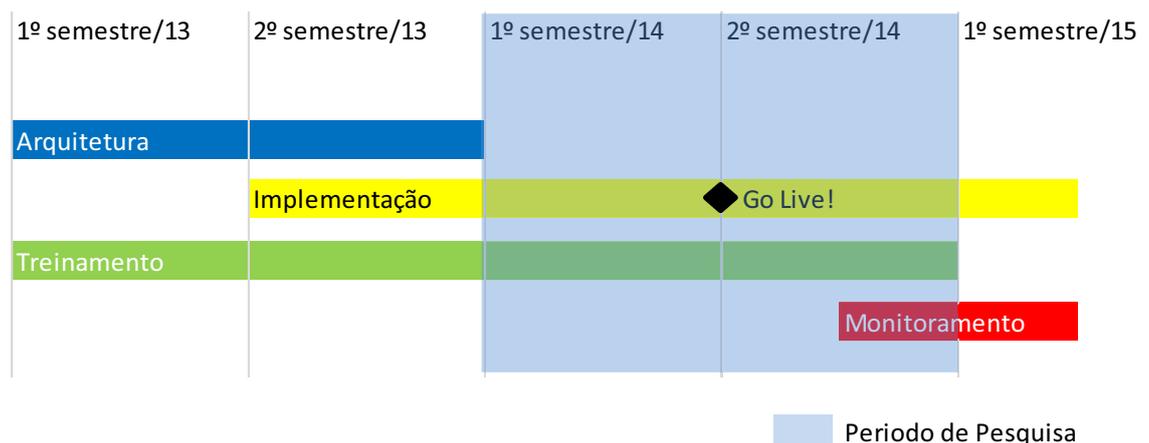
Este trabalho tem como objetivo geral analisar o processo de implantação da Corrente Crítica, de forma a verificar os fatores facilitadores, vantagens e dificuldades encontradas nesse processo. Promovendo um estudo da aplicabilidade do método num ambiente de multiprojetos do setor de tecnologia e analisando as mudanças necessárias na adequação deste método.

1.2 Delimitação da Pesquisa

Este trabalho foi elaborado a partir da experiência profissional do autor por meio da aplicação in loco da Corrente Crítica nos processos de gerenciamento multiprojetos de uma empresa do setor tecnológico. Apesar de ser inserido após a fase inicial do projeto de implantação, o pesquisador realizou treinamentos especializados no método e capacitação para a aplicação das ferramentas da CCPM.

Esta pesquisa delimita seu escopo de análise nos fatores críticos, boas práticas e dificuldades encontradas nas fases de implantação no qual o pesquisador esteve presente. A Figura 1 mostra as fases do projeto e o período no qual foi realizada a pesquisa.

Figura 1: Fases do Projeto de Implantação da CCPM



Fonte: (Adaptado do material da empresa)

1.3 Justificativa

Com base na revisão da literatura, apresentada em detalhe no Capítulo 2, os seguintes aspectos podem ser considerados como os pontos centrais para justificar a realização do presente trabalho:

1. Ainda persistem os questionamentos sobre a utilidade do método CCPM aplicado no gerenciamento de projetos. A maioria das análises é baseada em discussão de conceitos ou em simulações sem aprofundar em análises de casos reais.
2. São poucos os trabalhos que tratam sobre a aplicação do método CCPM em ambiente de múltiplos projetos.
3. Todos os procedimentos citados nos artigos focam em passos ou considerações para aplicar os princípios do método CCPM na elaboração do cronograma de atividades, com pouca atenção à maneira como outros fatores ou variáveis diferentes à estimativa do tempo das atividades possam influenciar para conseguir terminar em tempo e cumprir o prazo estimado.

Conhecer um caso real de implantação desse método contribuirá para o conhecimento sobre as possibilidades de uso exploradas por uma organização e sobre as adaptações que foram necessárias para introduzir esse método no setor da organização em que se está realizando o estudo.

1.4 Métodos de Pesquisa

Tendo como finalidade do trabalho o acompanhamento e análise da implementação do projeto na empresa, o trabalho pode ser classificado como pesquisa aplicada, com finalidade descritiva e abordagem qualitativa, pois busca conhecer com alguma profundidade um caso específico. A coleta de dados será feita por meio de consulta à bibliografia sobre o tema e a documentos da própria organização; observação participante; entrevistas estruturadas com integrantes da equipe envolvida na implantação do método.

1.5 Estrutura do Trabalho

O trabalho apresentado se estrutura em cinco capítulos, cujos conteúdos explicitam-se a seguir:

- **Fundamentação Teórica (Capítulo 2)** – Apresenta a revisão da literatura científica com uma descrição dos conceitos relacionados com a Teoria das Restrições e o método CCPM, os trabalhos mais relevantes a favor e contra o método, bem como descreve as propostas para sua utilização.
- **Métodos de Pesquisa (Capítulo 3)** – Expõe o método utilizado no estudo e os procedimentos usados para a coleta de dados.
- **Apresentação e Análise dos Resultados (Capítulo 4)** – Exibe os resultados obtidos e suas análises por meio das associações entre os resultados e a análise dos dados coletados nas entrevistas.
- **Conclusão (Capítulo 5)** – Mostra as considerações finais e conclusões do trabalho, no sentido de atender aos objetivos definidos para a pesquisa. E também, sugestões para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Carvalho e Rabechini Jr. (2011), cada vez mais, novos bens e serviços são produzidos por meio de projetos implementados pelas empresas, evidenciando o uso, cada vez mais amplo, de metodologias de gerenciamento de projetos que permitem alinhar as estratégias e desdobrá-las para todas as áreas da corporação. (CARVALHO; RABECHINI Jr., 2011)

Com isso, é necessária uma estratégia gerencial que utilize as unidades operacionais para a execução do trabalho e a medição do desempenho que analise a eficiência do trabalho que está sendo realizado e gere informações para os gerentes seniores. A gerência de projetos faz tudo isso e, portanto, é o caminho escolhido para gerenciar os aspectos críticos dos negócios (CLELAND; IRELAND, 2000). Nesse sentido, diversos autores têm se empenhado em estudar a importância da estrutura de gestão de projetos para seu sucesso.

2.1 Gestão de Projetos

O gerenciamento de projetos como disciplina começou a formar-se de maneira discreta no final da década de 1950, sendo desenvolvida de diversos campos de aplicação, entre eles a engenharia civil, a engenharia mecânica e projetos militares. No ano de 1964 a Força Aérea dos Estados Unidos anunciou uma série de manuais e políticas para organizar processos consistentes para o gerenciamento do desenvolvimento e compra de sistemas armados de defesa. Esses manuais foram conhecidos como a *Serie 375*, os quais mudaram o relacionamento entre o governo e a empresa privada, propiciando o uso de procedimentos formais de gerenciamento de projetos e a definição de técnicas e ferramentas que posteriormente viriam a se desenvolver.

Os conceitos e metodologias associadas ao gerenciamento de projetos começaram a tomar força desde o final dos anos 1980, de tal forma que começou a ser percebido que não era mais uma moda ou uma simples tendência. Os principais desenvolvimentos começaram a aparecer nos setores de serviços, indústrias de produção em massa e empresas do setor público, vindos principalmente de estudos de projetos de engenharia nos Estados Unidos.

Também, as principais pesquisas sobre gerenciamento de projetos começaram a ser desenvolvidas na segunda metade da década de 1990, quando ganhou um lugar na ciência da administração como um modo organizacional e de forma mais geral, como um sistema usado para antecipar e administrar iniciativas coletivas (GAREL, 2013).

Um dos fatos mais importantes na história do desenvolvimento da disciplina de gerenciamento de projetos foi a criação em 1969 do *Project Management Institute* (PMI) e a publicação no ano de 1987 da primeira edição do Guia PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), que se encontra na sua quinta edição, correspondente ao ano 2013, o qual se converteu no pilar básico para a gestão e direção de projetos.

O PMI, em seu Guia PMBOK (2004), define projeto como um empenho temporário comprometido em criar um produto único, serviço ou resultado.

Segundo Carvalho e Rabechini Jr. (2011), em todas as definições de projeto podem-se perceber dois conceitos intrínsecos: um referente à temporalidade, ou seja, todo projeto tem um começo e um fim bem determinado; e outro que se refere à unicidade ou singularidade, ou seja, que o bem ou serviço é, de algum modo, diferente de todos os similares feitos anteriormente. Contudo estes autores destacam que, embora não tão explícitas em todas as suas definições, a incerteza e a complexidade inerentes a eles são também questões fundamentais para compreender este conceito e dimensionar o aparato gerencial necessário para atingir o sucesso em projetos. Em trabalhos e pesquisas recentes estes autores argumentam que é necessário fazer uma adequada categorização dos projetos para que seja possível construir metodologias (*roadmaps*) ajustadas às suas necessidades (CARVALHO; RABECHINI JR., 2011).

O conceito de gestão de projetos tem sido aprimorado nos últimos anos, visando estabelecer um entendimento comum nas organizações que trabalham com este tipo de empreendimento.

O gerenciamento desses projetos vem se tornando um grande diferencial estratégico para organizações ao longo dos anos. Para Dinsmore (1999), os projetos vêm se tornando cada vez mais complexos, exigindo maior capacitação de gestão por parte de seus responsáveis, não apenas para gerir um único projeto, mas vários projetos simultâneos.

Engwall (2003) é enfático em afirmar que se devem relacionar os projetos ao seu contexto histórico e organizacional. Entender projetos em uma perspectiva de sistema aberto e em uma abordagem contingencial pode minimizar conflitos na sua execução. Portanto, alinhar

as metodologias de gerenciamento e estruturas organizacionais em projetos torna-se necessário.

Carvalho e Rabechini Jr. (2011) destacam que o gerenciamento de projetos só agrega valor se tratado em âmbito organizacional, pois este consiste em um processo de mudanças culturais profundas, que envolve a construção de vários níveis de competências, a criação de uma metodologia própria de gerenciamento, com um projeto de estrutura organizacional que suporte a área de gestão de projetos e a carreira do gerente de projetos. Além disto, é necessário alinhar a atividade de projetos externamente com o ambiente competitivo e internamente com as estratégias organizacionais (CARVALHO; RABECHINI Jr., 2011).

Há diversas pressões externas que estão a todo o momento, interferindo nos negócios de uma organização. Segundo Kerzner (2002), tais pressões levam as empresas a adotar o gerenciamento de projetos como forma de desenvolver seus negócios, das quais se destacam: pressões econômicas ou financeiras, qualidade, aspectos legais e sociais, competitividade do mercado ou mudanças tecnológicas.

A gestão de projetos é definida como sendo a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas que buscam alcançar os requisitos do projeto e satisfazer necessidades e expectativas dos indivíduos e organização ativamente envolvidos no projeto, também conhecidos como *stakeholders*. (PMBOK, 2004)

Espera-se agora dos gerentes de projetos, não somente a capacidade para tomar decisões técnicas, mas também que seja um agente estratégico para decisões empresariais. Isso mostra que as organizações estão vivendo uma transição do modelo funcional e hierarquizado para um modelo mais empreendedor, incorporado na cultura de gerenciamento de projetos.

2.2 Áreas de Conhecimento da Gestão de Projetos

Segundo Corrêa e Corrêa (2004), o desenvolvimento das áreas de conhecimento da gestão de projetos pode ser explicado como resposta às pressões dos mercados globalizados e competitivos e a necessidade decorrente desses movimentos rápidos e suas constantes, sem descuidar da atenção aos clientes.

O PMBOK (2004) identifica e descreve as principais áreas de conhecimento e práticas no gerenciamento de projetos, ilustradas na Figura 2.

Figura 2 – Áreas do conhecimento em projetos



Fonte: (D'AVILA, 2006)

- Gerenciamento do escopo: envolve os processos necessários para assegurar que o projeto contemple todo o trabalho requerido, e nada mais que o trabalho requerido, para completar o projeto com sucesso.
- Gerenciamento do tempo: engloba os processos essenciais para assegurar que o projeto termine dentro do prazo previsto.
- Gerenciamento do custo: inclui os processos fundamentais para assegurar que o projeto termine dentro do orçamento aprovado.
- Gerenciamento da qualidade do projeto: reúne os processos necessários para assegurar que as necessidades que originaram o desenvolvimento do projeto serão satisfeitas.
- Gerenciamento das comunicações: descreve os processos fundamentais para assegurar a geração, obtenção, distribuição, armazenamento e pronta apresentação das informações do projeto para que sejam feitas de forma adequada e no tempo certo.
- Gerenciamento dos riscos: projeta os processos que dizem respeito à identificação, análise e resposta aos riscos do projeto.
- Gerenciamento dos recursos humanos: agrega os processos necessários para proporcionar a melhor utilização das pessoas envolvidas no projeto.

2.3 Organização do trabalho em ambientes multiprojetos

Em se tratando de ambientes organizacionais, muitas empresas que trabalham com múltiplos projetos geralmente atuam segundo uma estrutura matricial, ou seja, com características híbridas presentes tanto em estruturas funcionais (por especialidades ou áreas) quanto em estruturas projetizadas (com equipes dedicadas por projetos). Nesse tipo de organização, os líderes de projetos devem negociar os planos de atividades e cronogramas com os gerentes de recursos, assim como os custos associados a cada departamento, criando uma cultura de controle de planejamento baseada em responsabilidade (MOELLMANN, 2013).

E como consequência deste cenário, os gerentes de projetos que atuam em empresas organizadas matricialmente necessitam atuar, ao mesmo tempo, sob dois níveis de poder: a divisão funcional (onde impera a disputa direta por recursos especialistas) e a divisão projetizada (onde imperam as prioridades e a importância entre os projetos ativos). Isso torna, conseqüentemente, a gestão em ambiente multiprojetos significativamente mais complicada. (MOELLMANN, 2013).

Morais (2011) define o gerenciamento de projetos em ambiente de múltiplos projetos como um processo contínuo, relacionado com uma determinada dimensão gerencial, de cunho tático, cujo objetivo é determinar a melhor alocação para um determinado conjunto de recursos, necessários para executar um dado portfólio de projetos.

2.4 Gestão do Portfólio de Projetos

Diante desta demanda do ambiente competitivo, uma revolução vem ocorrendo no desenvolvimento de novas estruturas organizacionais. Os executivos perceberam que as organizações devem ser mais dinâmicas, ou seja, elas devem ser capazes de reestruturar seus projetos rapidamente conforme as necessidades do mercado (KERZNER, 2001).

O primeiro marco divisor entre as categorias portfólios, programas e projetos diz respeito ao seu aspecto temporal. Em contraste às últimas duas, os portfólios são iniciativas não temporárias, relacionadas à realização de objetivos estratégicos empresariais. (PMI, 2004)

Para Carvalho e Rabechini Jr. (2011), uma visão estratégica não significa uma visão estática do cenário competitivo e uma empresa pode mudar sua estratégia se houver uma mudança significativa no setor de mercado. Entretanto, a escolha de uma nova posição deve ser direcionada pela habilidade para fazer novos negócios, desenvolvendo um conjunto de

produtos complementares para obter vantagem sustentável. Em síntese, a necessidade de inovação em produtos, processos e serviços têm se tornado essencial para a sobrevivência das organizações.

Ainda Carvalho e Rabechini Jr (2011), consideram que a maioria dos portfólios compreende projetos de pequeno a médio porte, interligados, dando origem a um ambiente multiprojetos. (CARVALHO; RABECHINI Jr., 2011)

A finalidade do portfólio de projetos consiste em traduzir a estratégia da empresa em um conjunto de produtos, de forma a se considerar as linhas de produtos atuais ou futuras que serão responsáveis pela viabilização da estratégia, especialmente àquela vinculada a inovação (McNALLY, 2009).

Segundo Cooper (1999) pode-se definir portfólio de produtos como o conjunto de produtos que uma empresa utiliza para competir em determinado mercado. A gestão de portfólio de produtos é responsável não apenas por determinar os projetos de novos produtos, mas, também, revisões, atualizações e até mesmo decisões de descontinuidade acerca os produtos atualmente produzidos e comercializados (COOPER, EDGETT e KLEINSCHMIDT, 1998). Além disso, essas deliberações também definem quais projetos de produtos devem ser acelerados, abortados e despriorizados, e, recursos a serem alocados a cada um desses projetos.

Autores identificam que a gestão de portfólio de projetos possui um escopo amplo e deve atender vários compromissos. (KEZNER; KENDAL; ROLLINS, 2004).

- Determinar um conjunto de projetos viáveis que são capazes de atender os objetivos da organização;
- Balancear o portfólio para garantir que objetivos de curto a longo prazo, risco e retorno sejam atendidos;
- Otimizar recursos humanos e financeiros;
- Equilibrar objetivos e desafios envolvidos na implementação do portfólio;
- Monitorar o planejamento e execução dos projetos selecionados;
- Avaliar e melhorar o desempenho do portfólio de projetos;
- Avaliar as oportunidades emergentes contra a atual configuração de projetos no portfólio corporativo;

- Fornecer informação e recomendações para toda tomada de decisão.

Morais (2011), afirma que existem quatro categorias gerenciais de administração de projetos: Portfólio, Programa, Projeto e Ambiente de Multiprojetos. O modo que ele diferencia essas categorias está no Quadro 1.

Quadro 1: Diferenciação das categorias gerenciais de administração de projetos.

CATEGORIA	PERMANÊNCIA TEMPORAL	CUNHO GERENCIAL	COMPOSIÇÃO	OBJETIVO FIM
PORTFÓLIO	Processo contínuo	Estratégico	Múltipla: múltiplos programas e projetos	Classificar, selecionar, balancear e autorizar a execução de programas e projetos
PROGRAMA	Duração determinada	Estratégico	Múltipla: múltiplos projetos	Implantar ou executar diferentes projetos cuja atratividade é garantida apenas de forma conjugada
PROJETO	Duração determinada	Tático	Singular: mono projetos	Entregar um produto ou resultado, no prazo, custo e qualidade estabelecidos
AMBIENTE MULTIPROJETO	Processo contínuo	Tático	Múltipla: múltiplos projetos	Determinar a melhor alocação de um dado <i>pool</i> de recursos para executar um dado portfólio de projetos

Fonte: (MORAIS, 2011)

2.5 Métodos do Caminho Crítico (CPM) e PERT

Usualmente, a gestão de atividades e recursos de projetos é planejada e acompanhada por métodos como diagramas de rede com ordenamento da sequência de atividades por relações de precedência, associados a ferramentas como o Método do Caminho Crítico (CPM - *Critical Path Method*) e o Programa de Avaliação e Técnica de Revisão (PERT - *Program Evaluation and Review Technique*). Esses instrumentos foram dos primeiros desenvolvidos especificamente para uso em gestão de projetos.

O CPM foi criado na empresa norte-americana Dupont com o objetivo de realizar as paradas de manutenção no menor prazo possível e com o nível constante de utilização dos recursos. (HIRSCHFELD, 1987)

O PERT foi desenvolvido pela NASA com o fim de controlar o tempo e a execução de tarefas realizadas pela primeira vez. Este método é mais apropriado para os casos em que os tempos de execução são poucos conhecidos, envolvendo então probabilidades de execução no período considerado. (HIRSCHFELD, 1987)

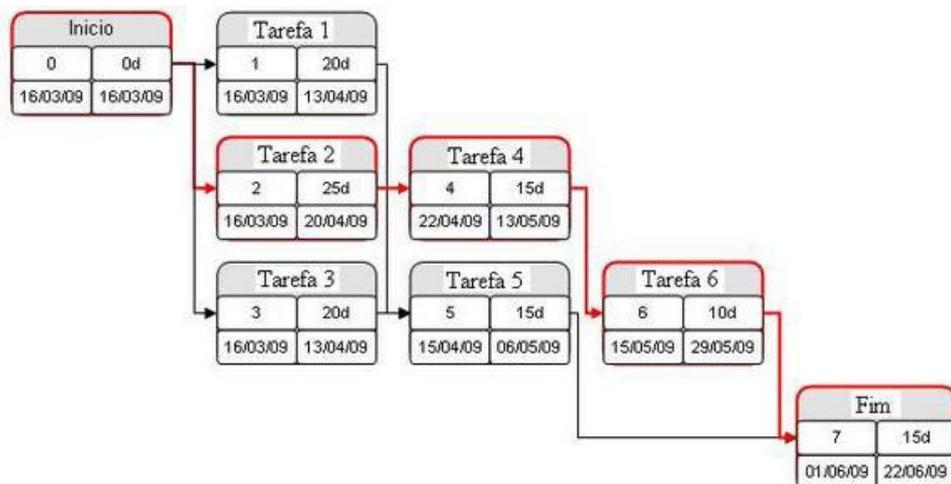
Ambos os métodos são baseados em redes (ou teias) visando planejar e coordenar as atividades do projeto. As redes descrevem a atividade, a duração e a informação de dependência das mesmas. Cada atividade é conectada às suas atividades sucessoras, o que dá a forma de rede de acontecimentos e linhas conectadas. (SCURO, 2010).

Inicialmente, determinam-se as precedências entre as diversas atividades do projeto. Seguindo a linha de raciocínio a partir desta precedência, calculam-se os tempos mais cedo e mais tarde que uma atividade pode começar e terminar. Sendo assim, pode-se determinar o caminho crítico do projeto formado pelas atividades que não devem atrasar para não comprometer a data final do projeto. (GODINHO, 2004)

A folga representa a diferença entre a duração da atividade e o tempo que o projeto permite para a atividade, é o espaço de tempo que a atividade tem para sofrer possíveis atrasos. Apenas as atividades não críticas têm folga, as atividades críticas não possuem folga.

De uma forma geral, e tal como afirmaram Meredith e Mantel (2012), a técnica CPM é baseada em atividades e as mesmas têm duração perfeitamente determinada no cronograma. Já a técnica PERT é baseada em eventos, ou seja, o planejamento é feito baseado na incerteza, considerando que a duração das tarefas pode ser aleatória apresentando três tempos para a duração de cada tarefa: tempo provável, otimista e pessimista. Essas características conferem uma natureza determinística para a técnica CPM e probabilística para a técnica PERT.

Figura 3: Diagrama representativo do Método CPM/PERT.



Fonte: (SCURO, 2010)

2.6 Teoria das Restrições

A Teoria das Restrições (*Theory of Constraints – TOC*) é um modelo de gestão lançado por Eliyahu M. Goldratt em seu livro *A Meta (The Goal)*, em 1984. Baseia-se na premissa de que, em sistemas gerenciáveis, exista uma causa comum para muitos efeitos que observamos, de que os sintomas percebidos resultam de poucas causas raízes.

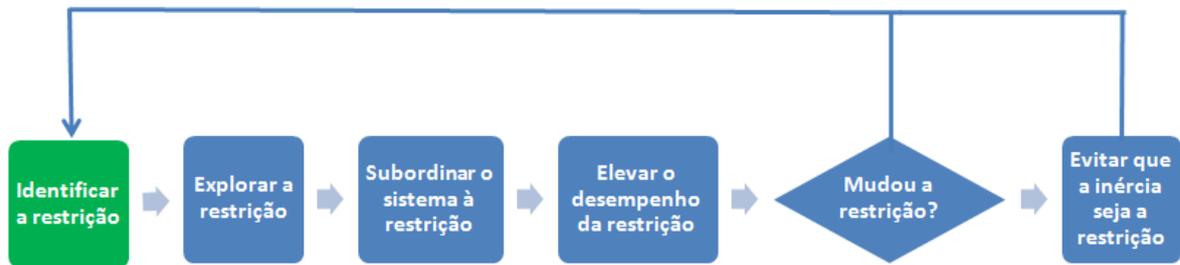
Esse modelo leva em conta uma visão sistêmica da empresa, ou seja, a empresa é vista como um conjunto de elementos entre os quais há interdependência. Desta forma, pelo fato de serem interligados, o modelo propõe que não se dê a mesma importância a todos os recursos dentro da empresa, mas que concentre a atenção nos poucos que apresentam impacto maior sobre o resultado global, denominados restrições. (GOLDRATT, 2006)

A empresa é como uma corrente, ou seja, é tão forte quanto seu elo mais fraco. Assim, a única maneira de melhorar o desempenho do sistema é atuar diretamente na maior fraqueza ou maior restrição. Para isto, é necessário, primeiro conhecê-la, para que o processo de melhoria venha a ocorrer da melhor maneira possível. Segundo (GOLDRATT, 2006), é importante reforçar as junções dos elos da corrente, ou seja, de como as áreas devem interagir em busca de um ganho comum. O importante seria focar no elo mais fraco da corrente, ou seja, a restrição do sistema, que é único. O autor propõe que não adianta melhorar um outro elo da corrente, que não seja o mais fraco, porque, para haver melhoria significativa na corrente como um todo, as melhorias devem ser feitas nos elos mais fracos. (GOLDRATT, 2006)

A percepção desta realidade poderá então, conduzir o pensamento da gestão a quebrar o paradigma de que a maximização dos resultados em cada conexão da cadeia de processos irá melhorar o desempenho global do sistema, emergindo a compreensão de que a soma de todos ótimos locais não contribuem para o ótimo global do sistema. (MOELLMANN, 2013).

O Gerenciamento das Restrições é então um processo de aprimoramento contínuo, relativo à gestão desses poucos recursos críticos. (LEACH, 2002). Segundo o modelo da Teoria das Restrições, para uma lista de sintomas observáveis, deve ser feita uma análise de causa-e-efeito, com o objetivo de identificar a causa principal do problema, subjacente ao qual há uma restrição a ser identificada, permitindo assim traçar estratégias para melhoria do desempenho. Visando facilitar o entendimento da aplicação, foram propostos por Goldratt (2006), cinco passos básicos, como se vê na Figura 4:

Figura 4: Os cinco passos básicos da Teoria das Restrições



Fonte: (Ilustrado pelo autor)

Os métodos convencionais (CPM, PERT) para gerenciamento de projetos focam na finalização de tarefas de forma individual, especialmente as pertencentes ao caminho crítico. Aplicando os conceitos da TOC ao gerenciamento de projetos o objetivo é diferente, isto é, o foco está na finalização o mais rápido possível das atividades da corrente crítica. (MOELLMANN, 2013)

2.7 Corrente Crítica na gestão de projetos

De forma geral, o método da Corrente Crítica (*Critical Chain Project Management*) é um método para o gerenciamento de projetos, que foca basicamente na administração de prazos e atividades, considerando a alocação de recursos, baseado na Teoria das Restrições (TOC).

A Corrente Crítica pode ser entendida como uma aplicação da teoria das restrições no ambiente de Gestão de Projetos. Ela pode ser definida como uma abordagem gerencial e de diagramação de rede, que leva a uma significativa melhora no desempenho dos projetos (QUELHAS & BARCAUI, 2004).

Sua origem é relacionada com a publicação do livro intitulado Corrente Crítica, por parte do físico israelense Eliyahu Goldratt no ano de 1997, também autor da Teoria das Restrições, que foi introduzida por ele mesmo junto ao Jeff Cox em 1984 no livro A Meta, no qual, na forma de uma história, os autores explicam os princípios da teoria proposta.

A razão para o desenvolvimento da CCPM foi a presença contínua de problemas no gerenciamento de projetos tais como atrasos, sobrecustos, mudança de escopo, que os métodos tradicionais não conseguiam resolver, oferecendo uma nova forma de tratar os problemas em gerenciamento de projetos. (RAND, 2000)

De forma geral, o caminho crítico, como definido por Kerzner (2011), é a sequência mais longa de atividades com dependência entre elas, e que determina a duração do projeto. Nessa definição não está considerada a influência da disposição de recursos, a qual pode ser uma das maiores fontes de restrição em projetos. Porém, a sequência mais longa também pode ser formada por atividades que se encontram em diferentes caminhos, sendo executadas pelos mesmos recursos, definindo uma dependência entre elas; essa nova sequência de atividades é conhecida com o nome de Corrente Crítica.

Desde sua aparição no final dos anos 90, a CCPM tem sido questionada por uma parte da comunidade de gerenciamento de projetos, muitos argumentam que os conceitos considerados como inovadores não o são, pois advém de conceitos ou teorias formulados com antecedência e que ainda falta maior evidência empírica e estudos científicos que comprovem a efetividade da CCPM. As principais dificuldades levantadas por outros autores, tomadas da literatura científica disponível na Internet, são apresentadas no Quadro 2:

Quadro 2: Principais questionamentos ao Método da Corrente Crítica

Autor	Questionamentos
Raz, Barnes, Dvir (2001)	A forma de identificar a quantidade precisa de margem de segurança é tratada de forma superficial e requer suporte empírico.
	A incerteza na duração de uma atividade é o maior fator que afeta a conclusão do projeto em tempo. Porém, existem outros fatores.
	Existe uma contradição na atribuição de multitarefas.
Lechler, Ronen, Stohr (2005)	Indefinição em relação a quais atividades devem ser estimadas sem margem de segurança.
	Dúvidas na escolha do melhor método para identificar o gargalo de recurso em ambientes multiprojetos.
	Pode a tendência das pessoas para a multitarefa ser controlada?
Silva e Pinto (2009)	Dúvidas na escolha do melhor modo de fazer o nivelamento de recursos e reprogramação.
	Incerteza no cálculo das reais margens de segurança embutidas nas atividades.
	Como são tratadas as multitarefas em ambientes multiprojetos?

Fonte: (Ilustrado pelo autor)

Por outra parte, vários trabalhos têm sido desenvolvidos mostrando a aplicação do método da Corrente Crítica, aqueles que foram encontrados nas bases de dados científicas e na internet e que se apresentam mais relevantes aparecem descritos no Quadro 3:

Quadro 3: Publicações que analisam a implantação da Corrente Crítica

Autor	Descrição
Moellman, 2013	Apresenta uma proposta de modelo para gerenciamento em ambientes com múltiplos projetos simultâneos junto às premissas do Sistema Enxuto de Desenvolvimento de Produto. Emprega a Simulação de Monte Carlo, a fim de demonstrar os resultados da Corrente Crítica em termos de desempenho.
Morais (2011)	O trabalho analisa a experiência de duas empresas no gerenciamento de ambientes multiprojeto pelo método CCPM. Os dados coletados pelo autor evidenciam o fato de que a aplicação dos conceitos da CCPM traz ganhos significativos ao desempenho do gerenciamento de ambientes multiprojetos.
Huang e Yang (2009)	O artigo mostra a aplicação dos conceitos da CCPM ao setor de manufatura para reduzir o lead-time do produto. A simulação experimental que eles desenvolvem mostra que a aplicação dos conceitos CCPM supera os resultados obtidos com técnicas tradicionais. Aplicação para um só projeto.
Finocchio (2009)	É um trabalho de pesquisa aplicada. Investiga a adequação do método CCPM para a programação dos projetos de parada de plataformas marítimas de exploração de petróleo. Através da análise e interpretação dos dados o trabalho mostra que o método da CCPM é adequado e oferece melhores chances de cumprimento do prazo do projeto
Peng e Jin (2009)	O artigo é direcionado para a aplicação dos conceitos da CCPM ao desenvolvimento de produtos, analisa um algoritmo para aplicação desses conceitos e propõe um modelo otimizado da CCPM considerando o problema de restrição de recursos em projetos. Aplicação para um só projeto.

Fonte: (Ilustrado pelo autor)

Em geral, os autores que aceitam a proposta do método CCPM defendem sua aplicação em gerenciamento de projetos por apresentar conceitos que eles consideram inovadores, como o fato de usar pulmões de tempo no final do projeto e nos caminhos de alimentação para lidar com a incerteza na programação das atividades, considerar o recurso gargalo como a restrição do sistema e gerenciar o projeto através do indicador de consumo de tempo do projeto, o que proporciona uma visão de sistema pelo fato de se preocupar não só por cada atividade individualmente e sim pelo andamento do projeto como um todo.

Para Moelmman (2013), o método provoca uma melhora da visibilidade e da transparência, prevendo os atrasos com antecedência, com maior facilidade e efetividade no gerenciamento, focalizando ações apenas aonde alguma interferência é necessária.

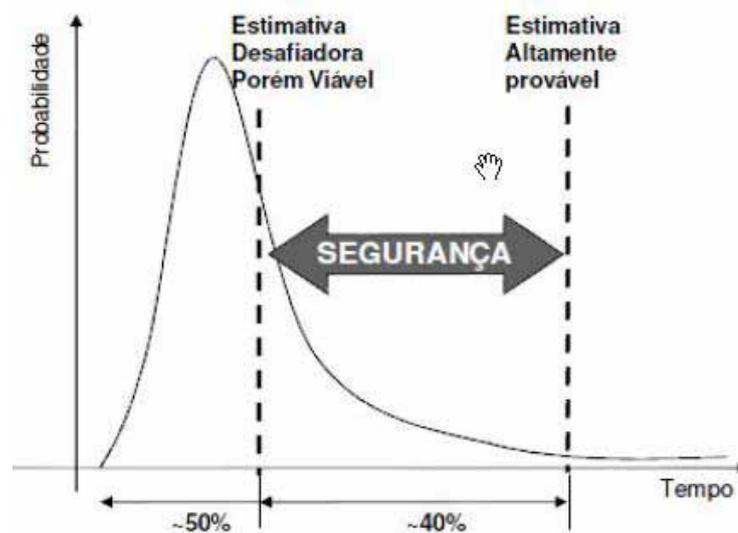
Em seu trabalho, Ordonez (2011), mostrou a relação de dependência entre algumas variáveis (alteração de escopo, riscos não considerados, multitarefa) e seu nível de influência, assim como a possibilidade de aplicar mecanismos de controle para equilibrar o ritmo de trabalho e gerenciar melhor o atendimento dos tempos estimados das atividades.

2.7.1 Principais fatores e características que podem gerar atrasos

a) Estimativas de duração das atividades

Uma das primeiras características combatidas pelo método é a segurança das estimativas de duração das tarefas, causadas pelas incertezas e riscos, devem ser colocadas no prazo de cada tarefa individualmente. Naturalmente quando questionadas sobre os próprios prazos, as pessoas tendem a embutir essas seguranças em suas estimativas, pois desta forma, estão se resguardando de possíveis atrasos. Além disso, utilizar estimativas que nem sempre podem ser cumpridas, gera um stress no ambiente de trabalho, tirando os recursos envolvidos da zona de conforto. (ANTONELLI, 2011). Na Figura 5, é mostrado como a duração das atividades pode variar em função da probabilidade de ocorrência.

Figura 5: Probabilidade de cumprimento das atividades em função das estimativas de duração.



Fonte: (FINOCCHIO, 2009).

Percebe-se que a estimativa será atendida em mais de 90% dos casos. No entanto, a média das durações é bem menor que esta, tornando a estimativa exagerada em pelo menos 50% dos casos.

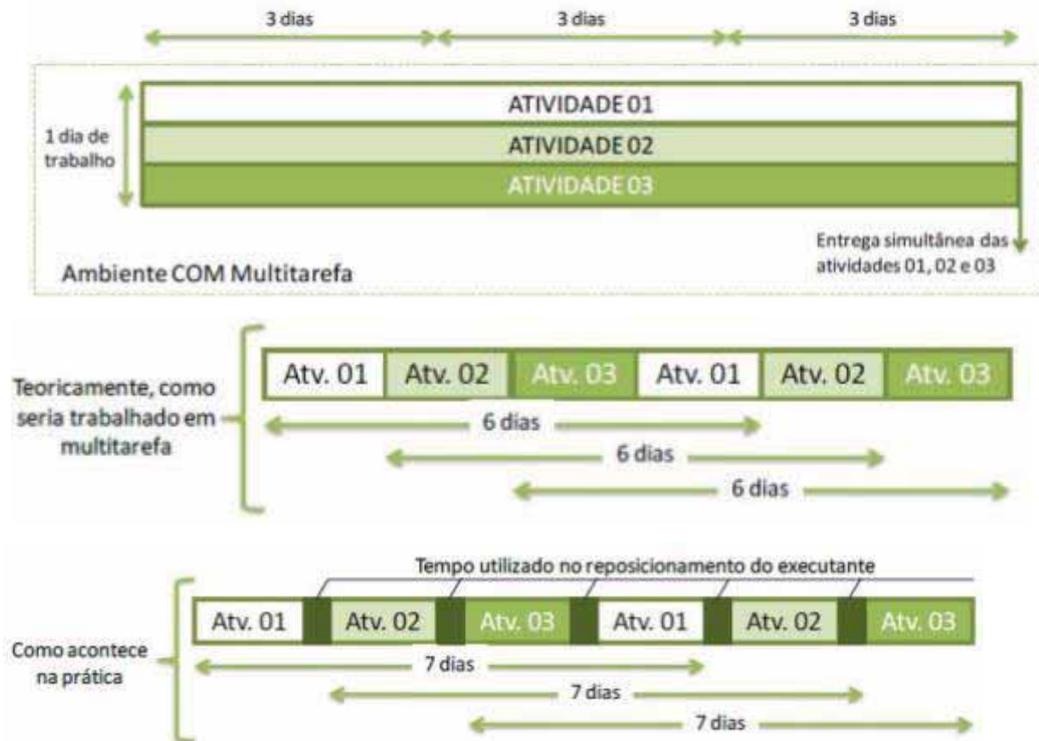
O problema de superestimar os prazos fica ainda mais exacerbado pelo efeito de outros dois elementos conhecidos como “Lei de Parkinson” e a “Síndrome do Estudante”. A “Lei de Parkinson” (ou “efeito gasoso”) explica que quando se tem muito tempo, o trabalho se estende para preencher o tempo disponível. E se o trabalho se expande e se ajusta de modo a preencher toda a duração estimada, mesmo que uma tarefa seja concluída antes do prazo, o recurso gastará todo o tempo restante para “terminar de completá-la” (BLACKSTONE; COX; SCHLEIER, 2009).

O fenômeno da “Síndrome do Estudante” explica que as pessoas têm a tendência de esperar até que as tarefas se tornem extremamente urgente para iniciá-las, ou seja, quando se tem muito tempo, qualquer outra coisa se torna mais urgente, deixando para começar a atividade na última hora (BLACKSTONE; COX; SCHLEIER, 2009). E a chance de que algum imprevisto ocorra próximo do prazo final (Lei de Murphy) acarretará a demora na conclusão da tarefa (GOLDRATT, 1998; MABIN; BALDERSTONE, 2003).

b) Multitarefa Nociva

Quando se trabalha num ambiente de diversos projetos, muitas vezes o mesmo recurso é alocado e realocado para realizar múltiplas tarefas. Essa situação, em geral, leva a uma má utilização do recurso, uma vez que o mesmo leva tempo para se orientar em cada projeto e os gestores também gastam mais tempo avaliando diversos aspectos em cada um dos projetos. As atividades são realizadas de modo mesclado, sem foco e os tempos de preparação de transição entre atividades diferentes de projetos diferentes são acrescidos como ineficiências necessárias. Isso leva, normalmente, a atrasos em todas as tarefas executadas, sem contar ainda o tempo de ajuste entre uma tarefa e outra. A Figura 6 faz um comparativo entre esses ambientes.

Figura 6: Ambiente com multitarefa.



Fonte: (LEACH, 2004)

Para não acontecer a situação de Multitarefa Nociva é necessário ter foco e disciplina, fazendo uma coisa de cada vez, conforme Figura 7.

Figura 7: Ambiente sem multitarefa



Fonte: (LEACH, 2004)

2.7.2 A solução da Corrente Crítica

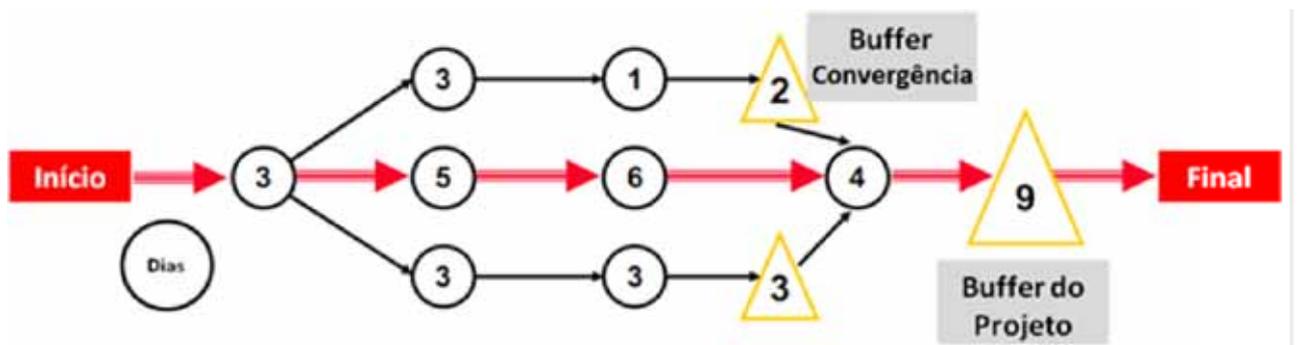
O método de CCPM sugere uma diminuição agressiva de 50% nas estimativas de duração por tarefas. A estimativa é reduzida a fim de que a pessoa responsável por cada tarefa saiba que a estimativa é bem reduzida, porém não impossível de ser cumprida. Isso seria para evitar que as pessoas forcem as estimativas realistas a partir de sua pior experiência anterior (GOLDRATT, 1997).

O uso da Corrente Crítica aumenta de forma considerável o controle das tarefas, porém, uma vez que seja provocada a redução da margem de segurança em cada tarefa, o projeto torna-se mais vulnerável a atrasos e incertezas. As flutuações na duração de tarefas e atividades existem e, por definição, podem ser somente estimadas; impossível prever com precisão a sua magnitude (LEACH, 2004).

Quando as organizações possuem uma sistematização do histórico dos projetos anteriores, é possível usar essa informação para chegar a estimativas mais precisas.

No caso do uso da CCPM, parte da margem de segurança removida das atividades individuais deve ser inserida novamente no projeto na forma de “pulmões”, para compor a margem de segurança do projeto como um todo, para acomodar possíveis flutuações durante sua realização, os quais não devem, no entanto, ser confundidos com folgas (slacks). (NEWBOLD, 1998). Esse processo está sintetizado na Figura 8.

Figura 8: Buffers da CCPM



Fonte: (NEWBOLD, 1998)

Outra mudança importante na introdução da Corrente Crítica é a proposta de iniciar as atividades “o mais tarde possível”. Programar as tarefas para iniciar o mais tarde possível diminui o trabalho em progresso e, pode reduzir as chances de retrabalho, caso se descubra problemas no projeto básico. Além disso, em muitos casos, isso pode levar a maximizar o fluxo de caixa, dispondo do dinheiro apenas quando for de fato necessário (NEWBOLD, 1998).

Uma das principais vantagens da Corrente Crítica, segundo Goldratt (2006), seria fazer com que a organização consiga extrair o máximo de seus projetos, com menos desperdício de recursos e minimizando estoques de matéria prima e aproveitamento da mão de obra. Permitindo assim uma alternativa exatamente na gestão de recursos e do tempo, por levar a uma técnica de análise de rede de atividades que modifica o cronograma do projeto para que se leve em conta a limitação de recursos.

Finocchio (2009) explica que existem duas diferenças fundamentais entre os métodos que usam o caminho crítico (CPM/PERT) e a Corrente Crítica (CCPM): a primeira delas diz respeito à determinação de atividades críticas do cronograma e a segunda ao uso e posicionamento de proteção na rede do projeto (Yang, 2007). Lechler, Ronen e Stohr (2005) acrescentam que a diferença na filosofia dos dois métodos resulta em diferentes modelos mentais para os gestores e, por consequência, em um conjunto de práticas distintas.

Ainda Finocchio (2009), sumariza as diferenças metodológicas entre os dois métodos do ponto de vista de: teoria, metas, foco de atenção, incerteza, gerenciamento de recursos e questões comportamentais. Essas diferenças aparecem descritas no Quadro 4.

Quadro 4: Tabela comparativa entre os métodos CPM/CCPM

Perspectiva	PERT/CPM	Corrente Crítica
Teoria	Teoria dos Sistemas, Teoria dos Grafos	Teoria dos Sistemas, Teoria dos Grafos, Teoria das Restrições
Metas	<ul style="list-style-type: none"> Minimizar a duração do projeto isolado, às vezes considerando restrição de recursos. Satisfazer as triplas restrições de tempo, custos e escopo. 	<ul style="list-style-type: none"> Minimizar a duração do projeto isolado sempre considerando restrição de recursos. Maximizar os resultados (throughputs) em ambientes multi-projetos. Busca um resultado satisfatório (não ótimo, mas bom o suficiente).
Foco de Atenção	<ul style="list-style-type: none"> Perspectiva do projeto isolado (primariamente). Determina que atividades requerem atenção particular para evitar atrasos. Perspectiva de sistemas locais. 	<ul style="list-style-type: none"> Perspectiva sistêmica dos projetos. Sistemas tanto de múltiplos projetos quanto de projetos isolados. Determina, sob consideração explícita de incerteza, quais atividades requerem atenção particular para evitar atrasos. Perspectiva de sistemas globais.
Incerteza	<ul style="list-style-type: none"> Proteção local contra a incerteza, inserida na atividade. Tradeoffs entre as triplas restrições. 	<ul style="list-style-type: none"> Proteção Global contra a incerteza, inserida no projeto como um todo. tenta evitar a necessidade de <i>tradeoffs</i>, buscando segurança e assertividade na promessa de prazo.
Gerenciamento de Recursos	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolve uma linha-base de cronograma. Maximiza a utilização de todos os recursos 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolve uma linha-base, mas incorpora um pulmão para lidar com a variação. Maximiza a utilização do(s) recurso(s) considerados gargalos.
Questões Comportamentais	<ul style="list-style-type: none"> Faz-se referência ao "lado humano" do gerenciamento de projetos apenas de forma implícita. 	<ul style="list-style-type: none"> Reduz o tempo das atividades para neutralizar tendências individuais de atrasar a execução das tarefas (lei de Parkinson e Síndrome do Estudante¹).

Fonte: (FINOCCHIO, 2009)

2.7.3 Aplicação da Corrente Crítica em um ambiente multiprojetos

Neste item estão as etapas para aplicação da corrente crítica, proposto por Goldratt (2006), visando um melhor entendimento do método para a implantação em um ambiente de multiprojetos.

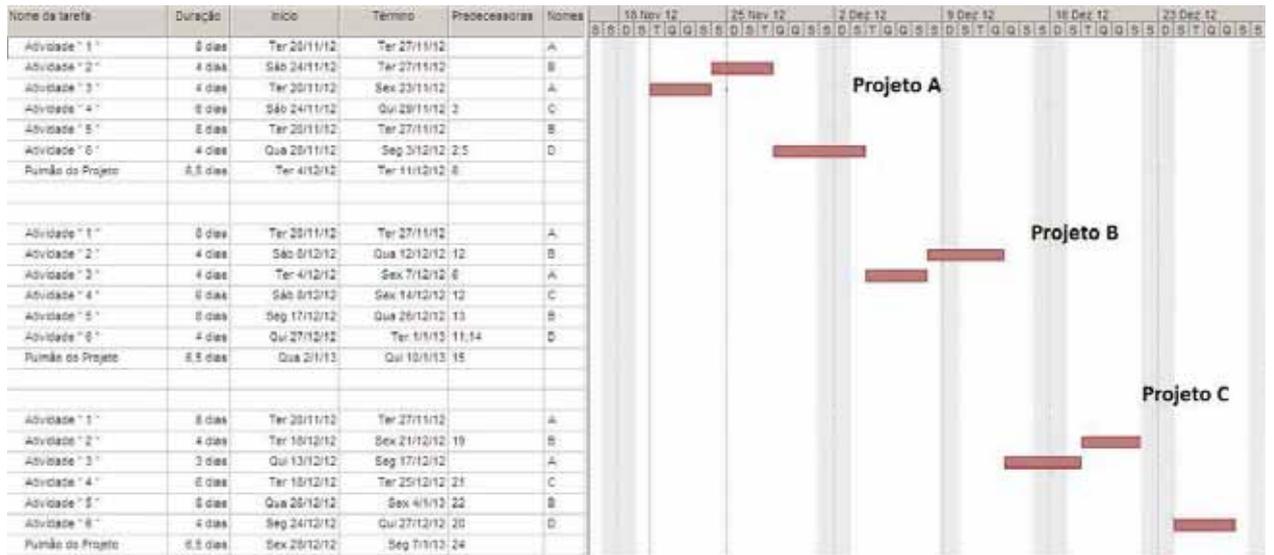
a) Criação da rede

Criar os cronogramas dos projetos, adicionando as atividades, recursos e estimativas de tempo. Os ciclos de atividades devem ser apontados, os tempos estimados e recursos alocados, obedecendo aos links entre as atividades, ou seja, as predecessoras e sucessoras.

b) Eliminar as seguranças

Após criação do cronograma de atividades, deve-se cortar o tempo estimado das tarefas em 50%. O método propõe o corte das atividades em 50% devido à superestimativa e proteção inserida nas atividades individualmente pela experiência e superproteção para que o projeto seja concluído.

Figura 10: Desconflito dos recursos.

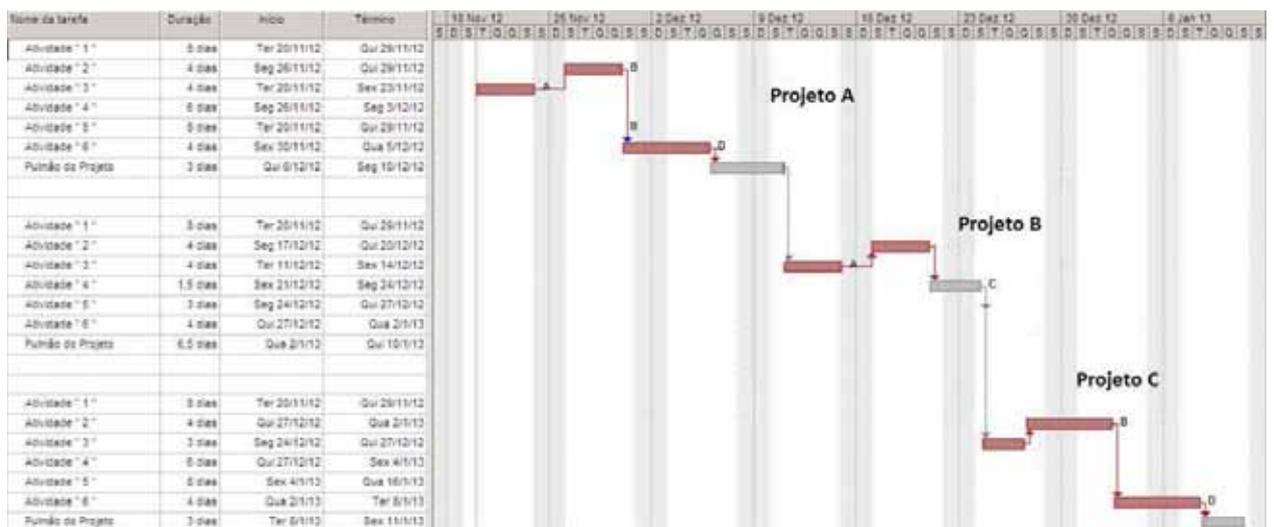


Fonte: (Ilustrado pelo autor)

f) Criar o pulmão dos projetos

Cria-se o pulmão de capacidade dos projetos, proporcional a metade da soma das “margens de segurança” de cada atividade da corrente crítica, preservando a integridade dos projetos como um todo. Escalonando os projetos dentre o final de um projeto e o início do próximo projeto, conforme mostrado na Figura 11.

Figura 11: Pulmão de capacidade dos projetos



Fonte: (Ilustrado pelo autor)

g) Criar os pulmões de convergência e recurso estratégico.

A corrente crítica deverá ser protegida contra atrasos dos ramos que a alimentam (pontos de convergência). Para isso, são inseridos os pulmões de convergência.

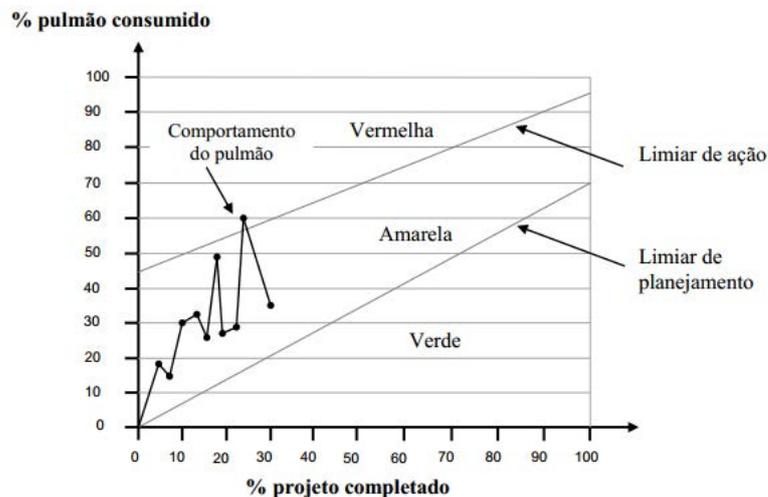
Conhecido o tambor (recurso restritivo ou recurso estratégico), este também deve ser protegido contra atrasos de atividades ou ramos que o alimentam. No ambiente de multiprojetos, o recurso mais requisitado pelo portfólio de projetos, passa ser a restrição.

h) Gerenciar os pulmões de cada projeto

O monitoramento é realizado em intervalos apropriados para o projeto, usualmente cada semana ou pelo menos uma vez por mês e a comparação entre o grau de consumo do pulmão e o avanço de projeto.

O gráfico para este controle mostra a evolução na tarefa contra o consumo do pulmão, fazendo uso de três faixas de controle (verde, amarelo e vermelho), conforme Figura 12, que indicam a saúde do projeto. Se as atividades permanecerem na parte verde do buffer, nenhuma ação é exigida do gestor de projetos. Caso o consumo de buffer passe para faixa em amarelo, o gerente de projetos deve desenvolver um plano de recuperação para as atividades em andamento, protegendo sempre as atividades envolvidas na Corrente Crítica, o plano de recuperação pode envolver alocação de novos recursos, solicitação de hora extra, aumento de prioridade, etc. Caso o consumo de buffer entre no vermelho, o plano de recuperação traçado deve ser colocado em prática e deve ser acompanhado até que o buffer volte à faixa verde.

Figura 12: Gráfico de controle do uso do pulmão de projeto.



Fonte: (NEWBOLD, 2008)

No método da Corrente Crítica a mudança o foco do andamento do projeto deve ser acompanhado, não pelo controle das entregas das tarefas individualmente, mas no controle da data final do projeto, onde o controle é feito através da verificação, medição e acompanhamento do consumo dos pulmões. (MOELMANN, 2013)

A gestão de buffers em um ambiente de projetos múltiplos facilita a visão geral da organização em relação a suas próprias restrições e capacidade. O gestor de projeto e/ou gerente deve gerenciar e acompanhar o consumo dos Buffers e da Corrente Crítica, onde é possível acompanhar com precisão o andamento do projeto, o consumo dos Pulmões de Convergência e Pulmão do Projeto, quais tarefas estão consumindo mais ou menos buffers. Isso auxilia o gerente de projeto a focar os esforços no que é realmente importante, se existe a necessidade de planos de ação.

Uma das questões mais importantes é que tipo de tarefa é designada a cada recurso, de forma a proporcionar uma maior flexibilidade e disponibilidade de um número maior de recursos. Esta é a principal causa que leva a um melhor desempenho em relação ao tempo de projetos que utilizam CCPM. Ao mesmo tempo, a gerência dos buffers funciona como um alerta ao gestor de projetos sobre qual projeto apresenta maiores problemas e que tipo de acertos entre recursos deve e pode ser realizado.

3. METODOLOGIA

Nesta seção, será apresentada a sequência de passos realizados para a pesquisa no presente trabalho, o detalhamento dos instrumentos de pesquisa utilizados, assim como os procedimentos para análise das informações obtidas.

3.1 Caracterização do Trabalho

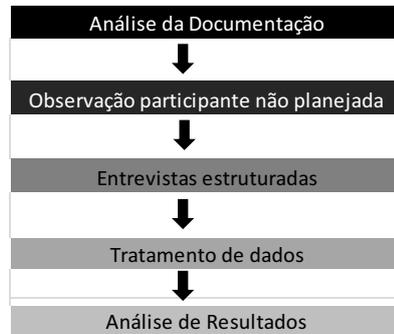
Conforme descrito no objetivo, este trabalho trata-se de uma pesquisa aplicada, pois busca estudar um caso específico e descritiva, pois há levantamentos de dados no qual é levantado um aspecto específico de um acontecimento e suas decorrências. Suas fontes de informações são qualitativas, adotando-se questionários e entrevistas para compreensão e explicação da dinâmica do problema. Pode-se classificar também a sua abordagem como qualitativa, já que não é traduzida em números e pretende verificar a relação da realidade com o objeto de estudo.

Os pesquisadores que utilizam a pesquisa qualitativa buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo sugestões do que deve ser feito. Algumas características básicas da pesquisa qualitativa são: o foco na interpretação; ênfase na subjetividade, já que o foco está na perspectiva dos participantes; flexibilidade na condução da pesquisa. A orientação do trabalho está no entendimento do problema e preocupação com o contexto, em relação ao comportamento das pessoas. Preocupando-se em aspectos da realidade que não podem ser quantificados. (CÓRDOVA; SILVEIRA, 2009).

3.2 Etapas do Trabalho

O método de pesquisa deste trabalho foi dividido em cinco etapas, como mostra a Figura 13.

Figura 13: Etapas do estudo



Fonte: (Ilustrado pelo autor)

A pesquisa iniciou-se com a análise da documentação da empresa para verificar a arquitetura existente antes da implementação do método. Informações referentes à rede de atividades e processos da área foram consultados. A observação participante por parte do autor constituiu elemento fundamental para a pesquisa com enfoque qualitativo, presente desde a formulação do caso, passando pela elaboração, coleta, análise e interpretação dos dados. Posteriormente, entrevistas foram elaboradas e aplicadas para identificar qual a percepção dos executantes em relação ao uso do método da corrente crítica para a gestão do portfólio de projetos. Os entrevistados foram previamente selecionados de acordo com as diferentes áreas de atuação na empresa. O questionário utilizado está anexo no Apêndice A.

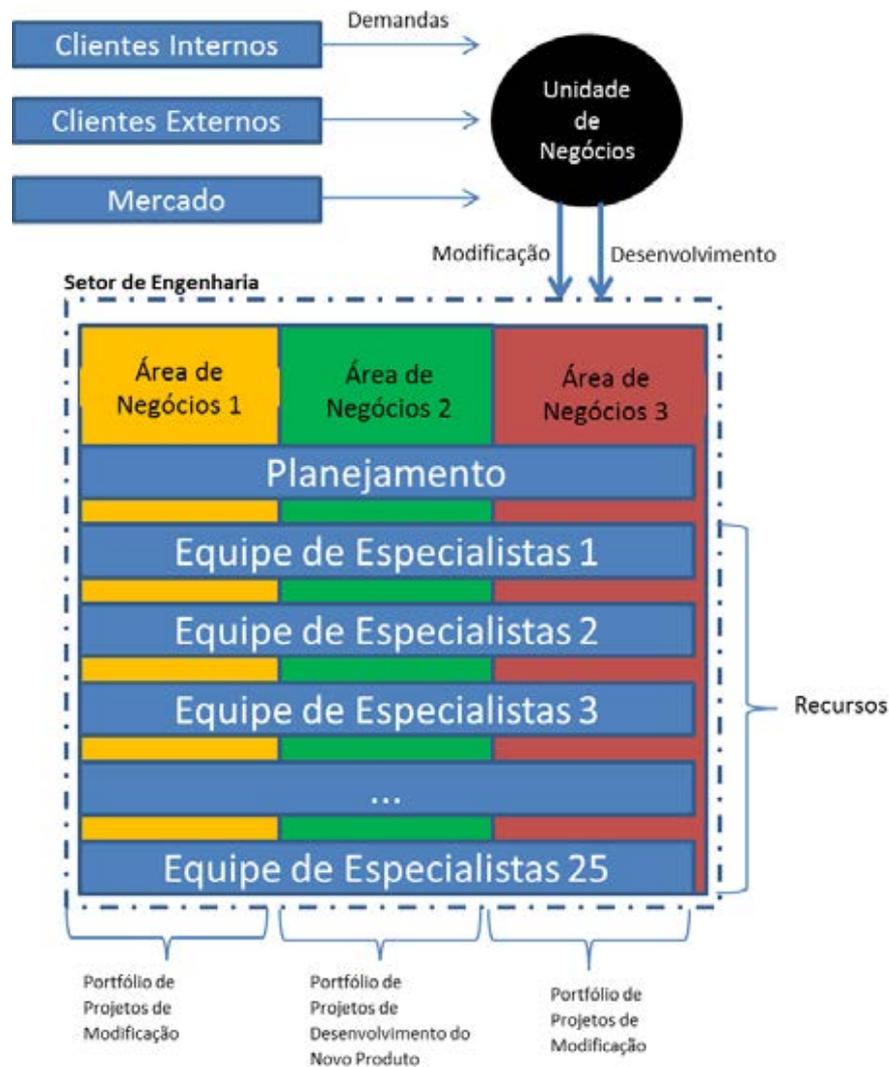
Os dados obtidos na documentação e por meio da observação foram sintetizados para descrever o processo de implementação em foco. Os dados obtidos por meio das entrevistas estruturadas foram sistematizados usando as categorias encontradas nos discursos dos entrevistados, para compor a avaliação do processo segundo esses participantes.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Apresentação do setor antes da implantação da CCPM

A organização da empresa está representada na Figura 14.

Figura 14: Esquema da empresa em estudo



Fonte: (Ilustrado pelo autor)

No nível mais estratégico tem-se a Unidade de Negócios que recebe demandas de clientes e do mercado. As solicitações podem ser tanto para modificações de produtos que estão na linha de fabricação (correção, customização, melhoria, etc), quanto para desenvolvimento de novos produtos ou opcionais. O setor de Engenharia, responsável pela gestão e execução destes projetos, é composto por várias equipes de especialistas de

diferentes tecnologias que atendem, matricialmente, todas as Áreas de Negócios da Unidade. Por fim, a área de Planejamento é responsável por planejar as atividades que as equipes devem executar e monitorar a distribuição dos recursos entre as áreas de negócios atendidas.

As Áreas de Negócios são responsáveis por gerenciar seus Portfólios de projetos. Assim que uma nova demanda de modificação ou desenvolvimento é recebida, a Área de Negócios deve estabelecer uma classificação para o projeto, que orientará sua prioridade de execução.

Antes da implementação, o fluxo de modificações era da seguinte forma: após a solicitação ser classificada de acordo com sua prioridade, a Área de Negócio a enviava ao Fórum de Análise, que avaliava se a solicitação já tinha uma solução definida, ou se precisaria de um estudo para desenvolver a solução. No primeiro caso, a solicitação ia direto para a execução, muitas vezes interrompendo a execução de outros projetos de prioridade mais baixa naquele momento.

Caso a solicitação não tivesse uma solução definida, o fórum direcionava a demanda para ser tratada como um projeto de estudo, que também era executado pelos mesmos recursos que executavam o primeiro tipo de projeto.

O fluxo descrito está representado na Figura 15.

Figura 15: Fluxo das solicitações de modificação antes da implantação da CCPM



Fonte: (Adaptado do material da empresa)

Além das modificações e desenvolvimentos, as mesmas equipes de especialidade, davam suporte à linha de produção, analisavam pedidos de potenciais vendas e configuravam produtos vendidos.

Neste processo, a execução dos projetos sofria constantes interferências, devido à alteração de prioridade, conforme a estratégia da unidade de negócio no momento.

Essas perturbações constantes prejudicavam a eficiência das equipes de engenharia, que precisavam parar um trabalho no meio para começar outro, e retomá-lo tempos depois. Pode-

se dizer que esta ineficiência era gerada pela alta quantidade e variedade de atividades executadas ao mesmo tempo e pela falta de foco, que gerava muito retrabalho e trabalho perdido.

A partir de 2014 foi implementada a CCPM no gerenciamento do portfólio de projetos de modificações e posteriormente no portfólio do grande projeto de desenvolvimento.

4.2 Mudanças Implementadas

4.2.1 Processo no modelo inicial

No cenário anterior, já se adotavam métodos de gerenciamento de projetos, como os sugeridos no PMBOK (PMI, 2004). Havia, por exemplo, processos estabelecidos para gestão de escopo, com procedimentos para iniciar todas as fases e acompanhar os projetos, descrevendo todas as características e requisitos para atender as necessidades dos clientes, assim como procedimentos para gestão de risco. Era usado para isso um sistema próprio, cujo objetivo era organizar e centralizar as informações dos projetos controlados pelos gestores de projeto. Porém este sistema não integrava informações de outras Áreas de Negócios que dividiam os mesmos recursos.

A criação do cronograma de cada projeto era realizada pelo gestor do projeto de modificação em conjunto com gestor de cada área demandada no projeto. A duração das atividades era estimada com grande margem de segurança pelo gestor de projeto, para reduzir o risco de não serem concluídas no prazo. Além dessa margem de segurança, os momentos de entregas do projeto (milestones) eram protegidos por *buffers* de tempo estimados intuitivamente pelo Gestor de Projeto. Ainda assim, a Área de Negócio costumava ter dificuldade em cumprir os compromissos pré-estabelecidos com os clientes.

Não havia uma ferramenta eficaz para gerenciar o portfólio de projetos. O gerenciamento era feito a cada projeto, como no exemplo da Figura 16, o que dificultava muito o gerenciamento das entregas. O controle era feito basicamente quanto aos marcos de entregas de cada projeto. Não havia foco sobre recursos críticos, ou sobre gargalos do processo de realização do conjunto de projetos.

Figura 16: Planilha de Gestão a Vista

#	Activities	Owner	Deliverable	Start	Due Date	Finish	Duration	Status	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S
									31/mai	01/jun	02/jun	03/jun	04/jun	05/jun	06/jun	07/jun	08/jun	09/jun	10/jun	11/jun	12/jun	13/jun	14/jun
1	Atividade 1	Gestor 1	Estudo	01/jun	02/jun	11/jun	11 days	FINISHED															
2	Atividade 2	Gestor 2	Ensaio	01/jun	01/jun	04/jun	4 days	FINISHED															
3	Atividade 3	Gestor 1	Relatorio	11/jun	11/jun	13/jun	3 days	STARTED															
4	Atividade 4	Gestor 2	Relatorio	05/jun		10/jun	6 days	ON HOLD															
5	Atividade 5	Gestor 3	Ensaio	15/jun		30/jun	16 days	ON HOLD															
6																							

Fonte: (Ilustrado pelo autor)

Como não havia uma gestão integrada do portfólio, os atrasos em um projeto não eram comunicados e levados em conta no planejamento do portfólio. Isso criava dificuldades para manter os compromissos com os clientes. Em alguns casos, a constatação de que o prazo combinado não seria atendido só ocorria na véspera da data de entrega prevista.

Antes de um novo projeto entrar na fila de execução, era realizada uma análise para determinar os recursos disponíveis para executar o projeto. O único instrumento para realizar essa análise era o índice Carga X Capacidade para os recursos utilizados. A Figura 17 mostra um exemplo do Índice Carga x Capacidade. Na coluna à esquerda estão listadas as equipes de acordo com as tecnologias que estavam disponíveis para executar os projetos. O índice era calculado mensalmente e as cores representavam a utilização de cada recurso conforme a legenda na parte inferior direita.

Figura 17: Índice Carga x Capacidade

Equipes de Especialistas	jan/13	fev/13	mar/13	abr/13	mai/13	jun/13	jul/13	ago/13	set/13	out/13	nov/13	dez/13
Especialistas Tecnologia 1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Especialistas Tecnologia 2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Especialistas Tecnologia 3	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Especialistas Tecnologia 4	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Especialistas Tecnologia 5	1,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Especialistas Tecnologia 6	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Especialistas Tecnologia 7	1,0	1,0	1,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Especialistas Tecnologia 8	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0

Carga entre 80 e 110% da capacidade
 Carga acima de 110% da capacidade

Fonte: (Ilustrado pelo autor)

Para incluir um novo projeto na fila de execução, realizava-se uma simulação, incluindo a previsão de recursos necessários para o novo projeto, de acordo com o cronograma planejado. Assim era possível identificar se havia capacidade de realizar o projeto, considerando sua necessidade de recursos, no período inicialmente previsto. Caso não houvesse, propunha-se outra data de início e realizava-se novamente a simulação. Esse método era quase manual e dificultava muito o planejamento, devido a pouca precisão na forma de simulação. Não havia foco sobre as tecnologias críticas e quando havia atraso em

alguma atividade, por necessidade de aguardar para usar um dado recurso, outras atividades podiam deixar de ser realizadas, deixando outros recursos “ociosos” por determinado tempo.

Havia ainda dificuldades quanto à integração da informação entre a Área de Negócio, o Gestor de Projetos e os executantes, cada qual com seu próprio método de gerenciamento. Não havia um sistema integrado de informação, um meio para que todos pudessem acessar as informações do andamento dos projetos, listas de atividades, atrasos, necessidades, compromissos dentre outros.

4.2.2 A implementação da CCPM

A equipe responsável pelo projeto de implementação da CCPM, definiu as etapas do processo. As etapas estão destacadas na Figura 18.

Figura 18: Etapas do processo de Implementação da CCPM

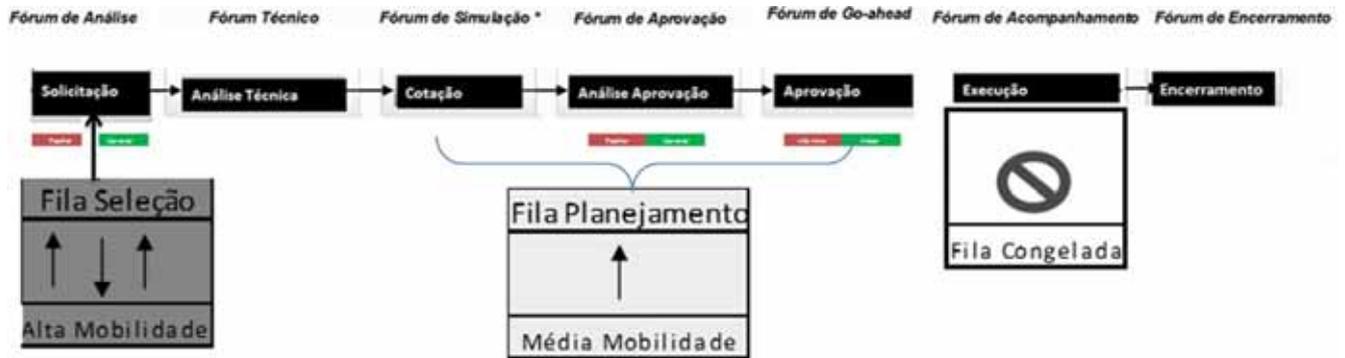


Fonte: (Adaptado do material da empresa)

As etapas mais importantes foram:

- Realização dos treinamentos necessários, primeiramente para as lideranças. Posteriormente para os executantes.
- Definição das filas do Portifólio de Projetos. Foram definidas 3 filas de projetos, com recursos dimensionados para as mesmas, e cada uma com um grau de mobilidade definido conforme a Figura 19.

Figura 19: Tipos de filas de criados no processo.



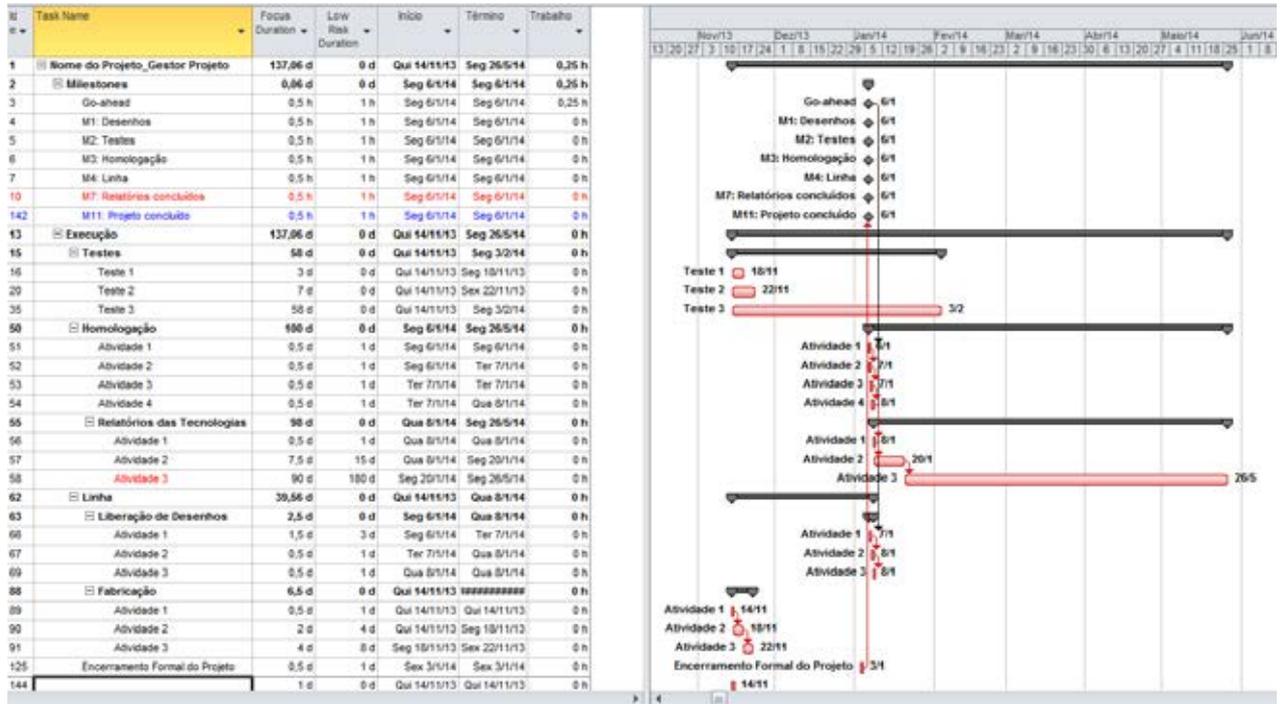
Fonte: (Ilustrado pelo autor)

Os projetos devem entrar na fila de Seleção, onde podem ser repriorizados conforme as estratégias da Área de Negócios. A partir do momento que avançam para a fila de planejamento essa mobilidade diminui, é necessária a aprovação dos gerentes e ou supervisores. Uma vez na fila de execução, a ordem deve ser mantida até o fim do projeto. Desse modo o fluxo de atividades sofrerá menos perturbações.

- c) Definição do *pool* de recursos: A estratégia foi dividir as equipes de acordo com as tecnologias de origem dos recursos, incentivando a amplitude de atuação dos engenheiros. A atualização do *pool* de recursos, ou seja, da capacidade disponível para executar as atividades de cada fila de projetos, passou a ser feita mensalmente.
- d) Adaptação dos Cronogramas: anteriormente, as estimativas eram feitas com larga margem de segurança para tentar evitar o não cumprimento dos prazos. Com o novo método, as estimativas não devem conter excessos, o prazo estimado deve ser o chamado “tempo seco”, que é o tempo exato necessário para o executante realizar uma atividade com foco total.

No novo cronograma padrão (Figura 20), adaptado para a CCPM, existem duas colunas de estimativas de tempo da atividade. A primeira coluna mostra a *Focus Duration*, ou seja, o “tempo seco”. A segunda coluna mostra a *Low risk duration*, ou seja, a estimativa que tem o menor risco de atraso para a atividade, e que geralmente é o dobro da *Focus Duration*.

Figura 20: Cronograma padrão modificado para a CCPM



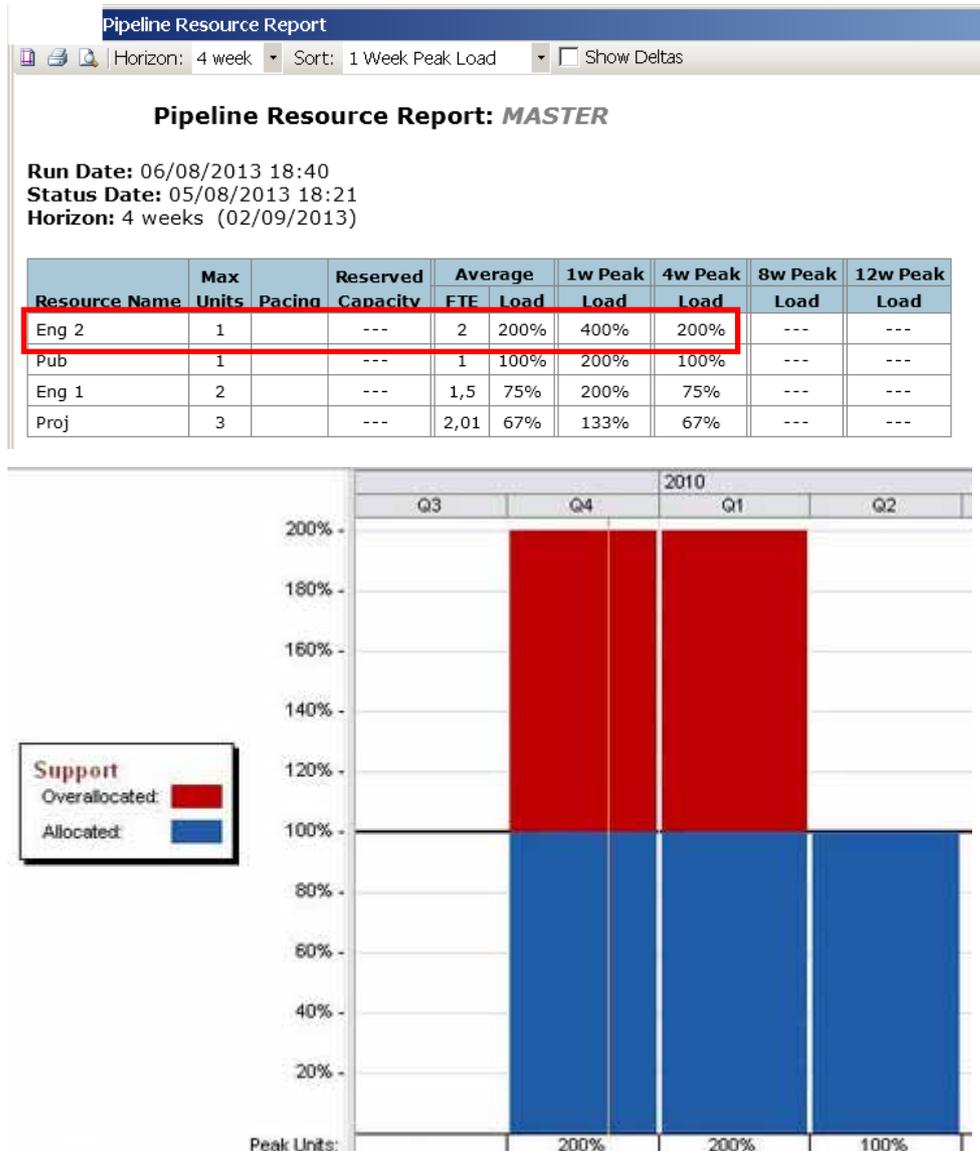
Fonte: (Adaptado do material da empresa)

A outra mudança com relação aos cronogramas está no dimensionamento dos *buffers* que protegem as entregas dos projetos. Na CCPM, o cálculo dos *buffers* é feito de acordo com as atividades que estão na corrente crítica do projeto e são predecessoras da entrega que deve ser protegida pelo *buffer*. A prática implementada na empresa é estimar o *buffer* como 50% da diferença entre a *Low Risk Duration* e a *Focus Duration*.

A programação das atividades dos projetos que compõem o portfólio no tempo, passou a ser feita com o auxílio de um software comprado pela empresa. Primeiramente, foi feita uma rodada para identificar quais os recursos que representavam gargalos.

Basicamente, o software distribui toda a carga de trabalho no tempo, respeitando a priorização do Portfólio, Após isso, é possível identificar qual é a utilização de cada recurso no tempo, como no exemplo da Figura 21, para o recurso de uma das tecnologias da empresa.

Figura 21: Exemplo da utilização de um recurso no tempo

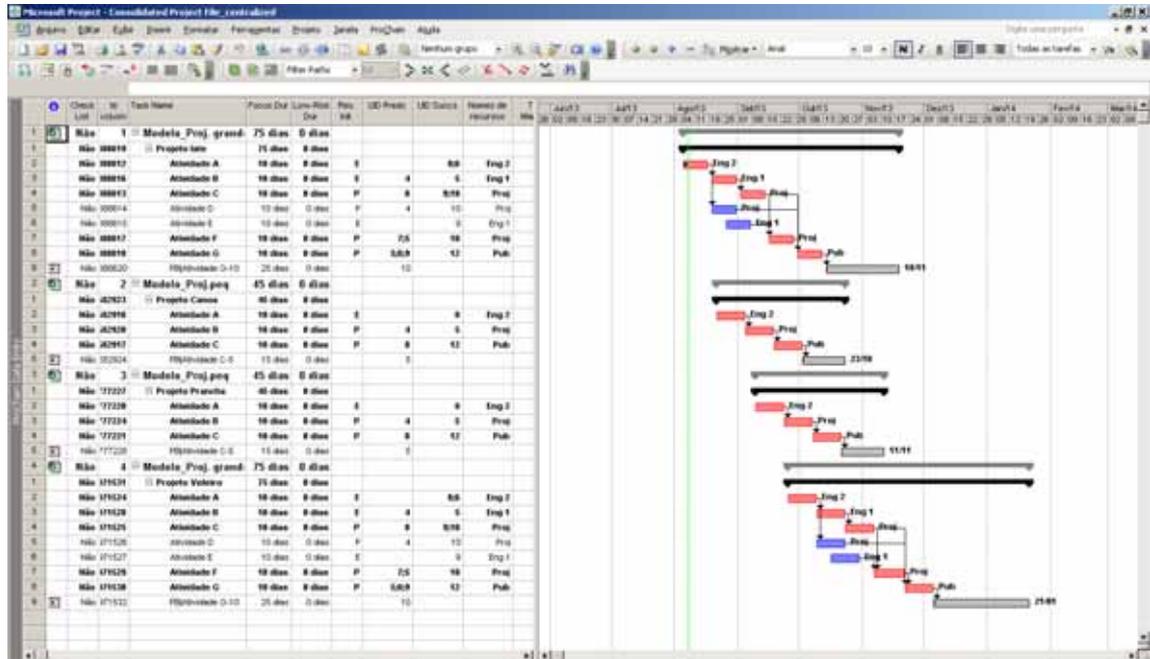


Fonte: (Adaptado do material da empresa)

A linha horizontal mostra a capacidade disponível do recurso no tempo (100%); e as barras verticais, a carga de trabalho necessária. A escolha do recurso restritivo, ou gargalo, é feita pela média de carga demandada pelo recurso no tempo, ou seja, os recursos que apresentam maior média devem ser considerados como gargalos do processo.

Após a escolha dos gargalos, é feita a alocação das atividades no tempo respeitando a priorização do Portfólio e o nivelamento dos recursos escolhidos como tambores do processo. Agora há uma programação das entregas de cada projeto com um pulmão de segurança, conforme o cronograma da Figura 22.

Figura 22: Nivelamento dos recursos

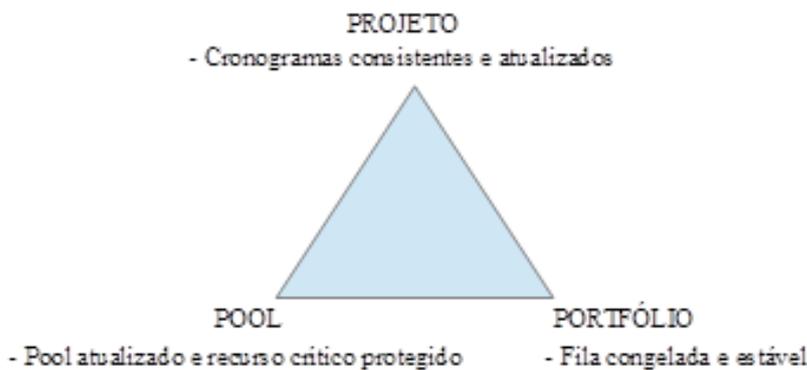


Fonte: (Adaptado do material da empresa)

4.2.3 Processo no modelo pós implantação da CCPM

Com as decisões tomadas durante a implantação da CCPM, buscou-se soluções para os problemas encontrados anteriormente. A Figura 23 traz os três principais fatores que interagem entre si, e foram os focos de atenção na busca de um planejamento robusto.

Figura 23: Principais fatores de atenção na gestão CCPM



Fonte: (Ilustrado pelo autor)

- a) **Portifólio:** O portfólio foi revisado e os compromissos foram negociados. A fila tornou-se mais estável e os impactos da reprogramação passaram a ser medidos.
- b) **Pool de recursos:** O *pool* de recursos passou a ser sempre atualizado. O aumento do número de especialidades possibilita que ele seja melhor dimensionado, focando na proteção do recurso crítico. Estão sendo avaliadas melhorias nos processos e ferramentas das especialidades definidas como recurso crítico, de modo a se elevar o seu desempenho (conforme a Teoria da Restrições).
- c) **Cronogramas:** Foi estabelecido um padrão para que os cronogramas fiquem no mesmo nível de detalhe. Eles passaram a ser constantemente atualizados, assim, passaram a refletir todos os atrasos do portfólio. As atividades a serem feitas (*To do*) passaram a ser ditadas pelo cronogramas.

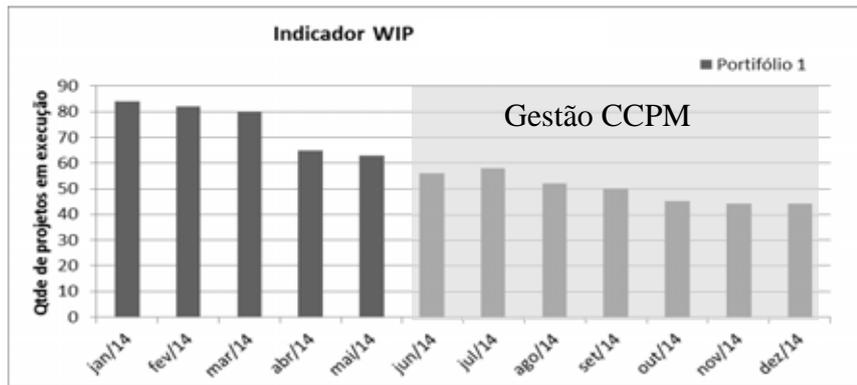
Com a implementação do projeto, todo gerenciamento de Portfólio, Projetos e Recursos passou a ser feito através de um portal de integração. Todas as informações importantes para um gerenciamento eficaz podem ser acessadas em tempo real por qualquer colaborador envolvido no processo.

4.2.4 Resultados da adoção da CCPM

Há vários indicadores que auxiliam no gerenciamento das entregas dos projetos que compõem o Portfólio. Para o andamento do trabalho, o autor analisou os resultados imediatos obtidos com a implantação da CCPM.

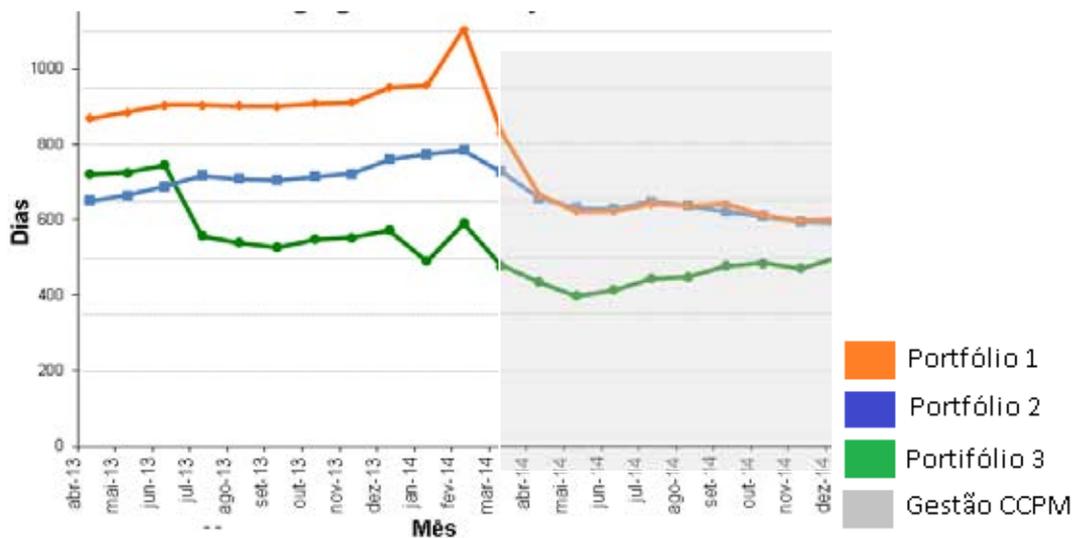
- a) **Indicador de Projetos em Execução (*Work in Progress*):** O indicador de *WIP* mede a quantidade de projetos que estão sendo realizados ao mesmo tempo. Verifica-se no gráfico da Figura 24 que após a implantação a quantidade caiu. Vale ressaltar que este não foi um ganho relacionado apenas à CCPM, mas a redução foi fundamental para evitar a perda de foco da equipes.

Figura 24: Indicador de Projetos em Execução (WIP)



Fonte: (Adaptado do material da empresa)

- b) Indicador de *Aging* médio dos projetos: O indicador de *Aging* (Figura 25) mede o tempo de vida dos projetos abertos. Foi detectado que após a implantação da CCPM, o ciclo de alguns tipos de projeto têm diminuído. Isso tem contribuído para a queda do *Aging* médio, que sempre foi muito alto devido aos grandes desenvolvimentos.

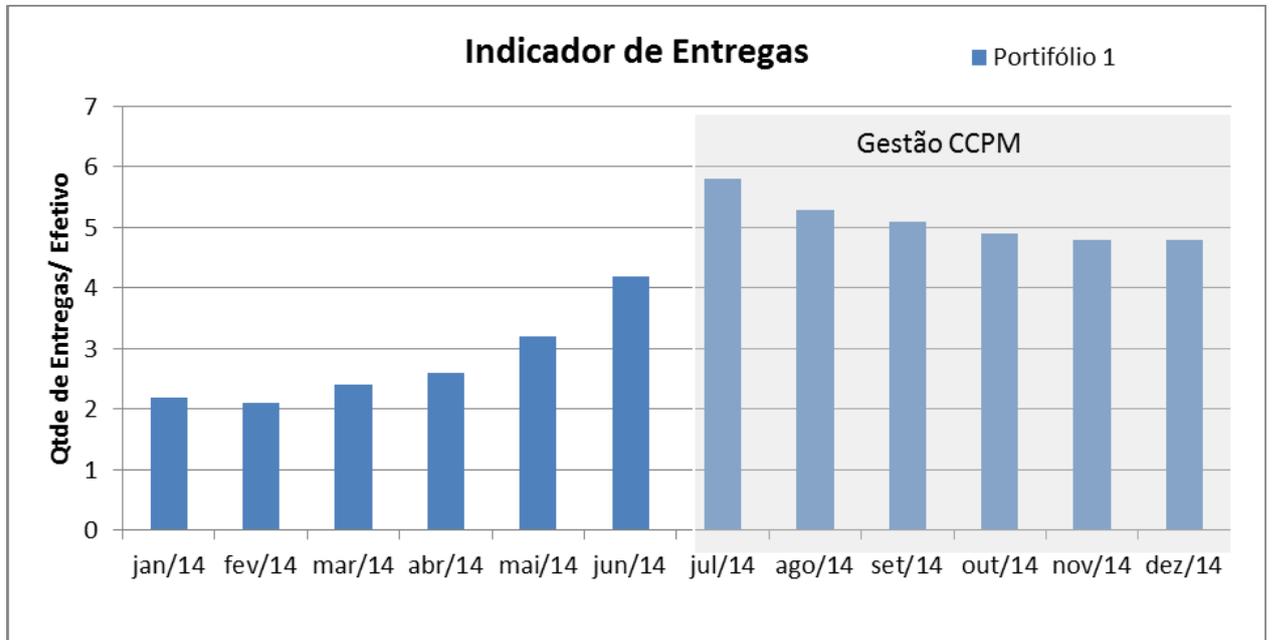
Figura 25: Indicador de *Aging* médio de Projetos.

Fonte: (Adaptado do material da empresa)

- c) Indicador de Entregas Equivalentes por Efetivo: O indicador consiste na apuração de todas as entregas referentes aos projetos, levando em consideração o peso de cada uma. Em seguida o número é dividido pelo número total de pessoas responsáveis por essas entregas. O gráfico do indicador, mostrado na Figura 26, mostra que a

taxa de entregas por pessoa subiu significativamente. Ou seja, as pessoas estão conseguindo efetuar mais entregas pela gestão CCPM.

Figura 26: Indicador entregas por efetivo

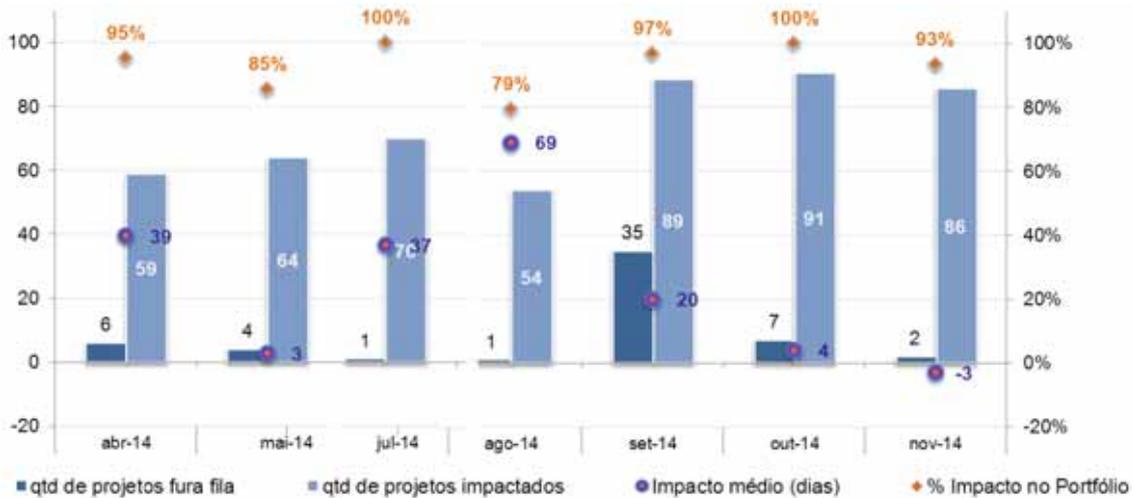


Fonte: (Adaptado do material da empresa)

- d) **Indicador de Perturbação dos Projetos:** O indicador, mostrado na Figura 27, mede a número de projetos que furaram a fila de execução, a quantidade e o percentual de projetos afetados. Também fornece uma visão do impacto no número de dias, algo que antigamente era impossível de prever. Através deste indicador é possível orientar a tomada de decisão que melhor atende aos objetivos estratégicos da Unidade de Negócio.

A fila deve ser congelada e sofrer a mínima interferência das novas entradas, mas isso ainda não foi possível. O ideal é que no futuro se evite estas interferências.

Figura 27: Gráfico de Perturbações nos projetos



Fonte: (Adaptado do material da empresa)

4.3 Entrevistas Estruturadas

Para complementar o trabalho, foi realizada uma entrevista com alguns colaboradores envolvidos no processo de implantação e na gestão dos projetos. A entrevista foi feita com dois Gestores de Projeto, um Gestor do Portfólio, um Gestor de Recursos e um Planejador da equipe responsável pela implantação da CCPM.

Para realizar esta entrevista, foi elaborado um questionário (anexo no Apêndice A) com algumas afirmações a respeito da implantação da CCPM na gestão de projetos no setor. O entrevistado deveria indicar o grau de concordância em cada afirmação. Em seguida inserir os comentários na avaliação de cada aspecto. O período das entrevistas foi 6 meses após a migração dos projetos para a gestão CCPM. As perguntas dos questionários foram divididas em temas que estão expostos abaixo.

a) Resistência ao novo método:

Todas as pessoas entrevistadas concordaram que a maior dificuldade inicial no projeto de implantação foi a resistência das pessoas ao novo método. Uma mudança comportamental é necessária para eliminar aspectos culturais dos recursos executores influenciados pelos hábitos que geram o desperdício de tempo, como a Síndrome do Estudante, Lei de Parkinson, Multitarefa e realização de atividades alheias ao projeto (“pirataria”).

b) Treinamento e Capacitação no método CCPM:

A grande maioria discorda que o treinamento conceitual básico, oferecido num período de seis meses e com carga horária de 4 horas, foi adequado para capacitação do novo método. Algumas pessoas ainda não se aprofundaram no processo. A sugestão seria oferecer um treinamento mais específico, introduzindo os conceitos e interagindo com a ferramenta, sobretudo para aqueles que são responsáveis por liderar as equipes.

c) Planejamento:

Todos entrevistados concordam que a implantação da CCPM melhorou o planejamento dos projetos. A necessidade das equipes em se planejar em longo prazo permitiu a visão antecipada de problemas possibilitando um melhor gerenciamento dos riscos. Além da implantação da CCPM evidenciar erros de planejamento, que foram corrigidos. Porém, ainda há oportunidades para melhoria da sincronia entre as equipes. Algumas equipes já estão totalmente adaptadas, enquanto outras demonstram certa resistência ao novo método de trabalho.

d) Alocação de Recursos:

Os entrevistados listaram que a CCPM evidenciou as necessidades e fragilidade de recursos das áreas e possibilitou um melhor gerenciamento das especialidades consideradas “gargalos” do projeto. O próximo passo será tornar os recursos (especialidades) mais polivalentes, menos específicos, de forma a atender mais áreas de atuação.

e) Prazos:

A grande maioria concordou que a CCPM melhorou o atendimento e cumprimentos dos prazos das entregas do projeto, o que ficou evidenciado pelos indicadores no capítulo anterior. Estes resultados serão mais significativos em longo prazo.

f) Fatores facilitadores da gestão pela CCPM:

Os entrevistados citaram algumas ferramentas que foram fundamentais para o sucesso da CCPM no setor.

Metodo Agile: o método implantado paralelamente a CCPM foi importante, pois facilita a gestão das atividades que saem dos cronogramas dos projetos. As equipes planejam suas entregas e dividem entre seus integrantes, aumentando a produtividade ao provocar uma situação mono-tarefas.

Portal Integração CCPM: o portal criado para os usuários reúne um só lugar todas as informações referentes ao projeto. As informações são atualizadas simultaneamente e o resultado é refletido em todo o portfólio.

Portal Gestão do Portfólio: o portal unificou todo fluxo de entrada de novos projetos, facilitando a formação das filas de Seleção, Planejamento e Execução (*pipeline*).

5. CONCLUSÃO

O método “Corrente Crítica” tem sido considerado uma forma inovadora de gerenciar projetos, por promover mudanças e apresentar ótimos resultados. A CCPM apresenta algumas vantagens que são relevantes para o sucesso do projeto, como a necessidade de planejamento, identificação de gargalos e riscos, proteção dos recursos críticos, integração da equipe, identificação e tratamento de multi-tarefas danosas. Tudo isso proporciona uma drástica diminuição na duração dos projetos.

É sensato destacar que a pesquisa foi direcionada em se evidenciar não somente os prováveis benefícios, mas também as possíveis dificuldades, tanto funcionais quanto comportamentais, inerentes a todos os processos de transformação empresariais.

A CCPM é uma solução inteligente e um método possível de se aplicar. A implantação requer mudanças organizacionais, treinamento especial a toda equipe envolvida com o projeto, identificação dos *stakeholders* e, principalmente, o apoio da alta gerência. Além, é claro, de fortes investimentos em *software* especializado. É importante ressaltar que para se adotar a proposta aqui desenvolvida, torna-se necessário, antes de tudo, uma mudança cultural, sendo que um dos grandes erros que as empresas cometem ao aplicarem um sistema de natureza holística e inovadora (como a CCPM) acaba por se focalizar no uso das ferramentas, e não no âmbito comportamental.

Sendo assim, é altamente recomendável que sejam exploradas as possibilidades de agregar outras soluções e ferramentas auxiliares, a fim de suportar a transposição de toda a arquitetura teórica para a realidade corporativa.

5.1 Sugestões para futuras pesquisas

Em decorrência do método proposto neste trabalho e das considerações estabelecidas, sugerem-se como trabalhos futuros:

- a) Fazer mais aplicações práticas do método em ambiente real, ou seja, aplicar o modelo em outros contextos.
- b) Aprofundar nas decisões tomadas pela empresa, de modo a avaliar o funcionamento do sistema, lições aprendidas, visando a melhoria contínua do processo.

c) Aprofundar na descrição das relações entre variáveis de comportamento do método por meio dos conceitos da dinâmica de sistemas.

REFERÊNCIAS

BARCAUI, A.; QUELHAS, O. Corrente Crítica: Uma alternativa à Gerência de Projetos Tradicional. Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção, 2004.

BONINI, E. E. CPM – PERT e Outros Métodos: Técnicas de Caminho Crítico. São Paulo, 1971, 175p.

CUN-BIN, L.; BING-DE, L.; XIAO-YI, Z. Critical Chain Project Risk Control With Management Strengths. Proceedings of IEEE International Conference on Emergency Management and Management Sciences (ICEMMS), p. 2010.

FINOCCHIO, J. J. Programação de Parada de Plataforma Marítima Utilizando o Método da Corrente Crítica. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, Dissertação de Mestrado, 130 p, 2009.

GOLDRATT, E. M. and Elyakim Management Systems Ltd. Software PmSim Version 2.03. Thru-Put Technologies, San Jose: CA, 1998. Cortesia de BAPTISTA, H. R. Goldratt's Marketing Group.

GOLDRATT, E. M. Corrente Crítica. São Paulo: Nobel, 1998. 260p.

GOLDRATT, E. M. Production the TOC way. Great Barrington: The North River Press, 2003. 146p.

GOLDRATT, E. M. TOC em gerenciamento de projetos e engenharia: programa de auto aprendizado. Goldratt's Marketing Group, 2002a.

GOLDRATT, E. M. TOC insights into project management and engineering. Goldratt's Marketing Group, 2002b

GOLDRATT, E. M.; COX, J. A meta: um processo de melhoria contínua. 2. ed. São Paulo: Nobel, 2002. 365p.

GOLDRATT, E. M.; FOX, R. E. A corrida pela vantagem competitiva. São Paulo: Educator - IMAN, 1992. 177p.

JUNG, Y.; KANG, S. Knowledge-based standard progress measurement for integrated cost and schedule performance control. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 133, jan. 2007.

KERZNER, H. Gerenciamento de Projetos: Uma Abordagem Sistêmica para Planejamento, Programação e Controle. São Paulo, Ed. Blucher, 657 p. 2011.

KHAN, M. S.; AL-ASHAAB, A.; SHEHAB, E.; HAQUE, B.; EWERS, P.; SORLI, M.; SOPELANA, A. Towards lean product and process development. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, v. 33, n. 12, p. 1105-1116, 2011.

LEACH, L. P. Lean Project Management: eight principles for success. Boise: Advanced Projects, Inc. 2005. 226p.

MAXIMIANO, A. C. A.; ANSELMO, J. L. Escritório de Gerenciamento de Projetos: Um Estudo de Caso. *Revista de Administração da USP*, v. 41, n. 4, p. 394-403, 2006.

MOELLMANN, A. H. Modelo enxuto de gerenciamento multiprojetos baseado na corrente crítica. 2013. 155 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2013.

PMI – Project Management Institute. The Standard for Portfolio Management. Project Management Institute, Inc. Newtown Square: Pensilvania. 2006. 79p.

PMI – Project Management Institute. The Standard for Program Management. Project Management Institute, Inc. Newtown Square: Pensilvania. 2006. 109p.

PMI – Project Management Institute. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK®).. Project Management Institute, Inc.: Newton Square, 2004. 337p.

RAND, G. K. Critical chain: the theory of constraints applied to project management. International Journal of Project Management, 2000.

STEYN, H. An investigation into the fundamentals of critical chain project scheduling. International Journal of Project Management, 2001.

STEYN, H. Project management applications of the theory of constraints beyond critical chain scheduling. International Journal of Project Management, 2002.

ZHANG, W.; HILL A. V.; SCHROEDER, R. G.; LINDERMAN, K. W. Project management infrastructure: the key to operational performance improvement. Operations Management Research, v. 1, n. 1, p. 40-52, jul. 2008.

ANEXO A: QUESTIONÁRIO UTILIZADO NAS ENTREVISTAS

FEED BACK CCPM

A seguir existem algumas afirmações a respeito da implantação da CCPM na gestão de projetos no setor

Indique seu grau de concordância em relação a cada uma delas. Há um espaço após cada afirmação, que poderá ser utilizado para comentários que auxiliem na avaliação de cada aspecto.

1. O processo de implantação da CCPM foi adequado, em termos de prazo e capacitação dos usuários.

() Discordo totalmente () Discordo parcialmente () Não concordo nem discordo () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
Quais as principais dificuldades enfrentadas na implantação da CCPM?

2- O uso da CCPM melhorou o planejamento dos projetos.

() Discordo totalmente () Discordo parcialmente () Não concordo nem discordo () Concordo parcialmente () Concordo totalmente

3 - O uso da CCPM tornou mais realista o planejamento dos projetos.

() Discordo totalmente () Discordo parcialmente () Não concordo nem discordo () Concordo parcialmente () Concordo totalmente

4 - O uso da CCPM tornou mais eficaz o planejamento dos projetos.

() Discordo totalmente () Discordo parcialmente () Não concordo nem discordo () Concordo parcialmente () Concordo totalmente

5 - O uso da CCPM melhorou a alocação de recursos aos projetos.

() Discordo totalmente () Discordo parcialmente () Não concordo nem discordo () Concordo parcialmente () Concordo totalmente

6 - O uso da CCPM possibilitou atender os prazos dos projetos.

() Discordo totalmente () Discordo parcialmente () Não concordo nem discordo () Concordo parcialmente () Concordo totalmente

Principais benefícios trazidos pelo uso da CCPM.

- 1- _____
2- _____
3- _____

Fatores que facilitaram a implantação ou o uso da CCPM.

- 1- _____
2- _____
3- _____