

# **A Teoria das Restrições aplicada a Gerência de Projetos: Uma Introdução à Corrente Crítica**

**Prof. Osvaldo QUELHAS, D.Sc.**

Mestrado em Sistemas de Gestão /Laboratório de Tecnologia, Gestão de Negócios e Meio Ambiente/UFF –R. Passo da Pátria, 156/329-A, Caixa Postal: 100.175 – CEP.: 24001-970 - Niterói-RJ - (21) 2717-6390 - [quelhas@civil.uff.br](mailto:quelhas@civil.uff.br)

**Prof. André B. BARCAUI, M.Sc.**

Mestrado em Sistemas de Gestão /Laboratório de Tecnologia, Gestão de Negócios e Meio Ambiente/UFF –R. Passo da Pátria, 156/329-A, Caixa Postal: 100.175 – CEP.: 24001-970 - Niterói-RJ - (21) 9872-7268 – [barcaui@uol.com.br](mailto:barcaui@uol.com.br)

## **RESUMO**

Este artigo procura examinar e sintetizar o que pode ser considerado um dos maiores avanços e inovações na área de gerência de projetos dos últimos 30 anos: a chamada Corrente Crítica. Desde sua origem na Teoria das Restrições, essa metodologia tem despertado o interesse de diversos pesquisadores da área e gerentes de projeto que buscam novas opções para a forma com que gerenciam seus projetos tradicionalmente. A razão por trás desta busca é analisada no texto, bem como a alternativa proposta através da Corrente Crítica. Toda a metodologia é revisitada desde suas raízes. Sua aplicação em projetos isolados, a técnica de construção da corrente, o planejamento de projetos em ambientes multi-projeto, e também a forma proposta de gerenciamento e controle através de pulmões adotada pela metodologia.

## **ABSTRACT**

This article deals with and synthetizes what could be called one of the most advances and innovations on the project management area for the last 30 years: the so-called Critical Chain. Since its origin with the Theory of Constraints, this methodology has aroused the interest of several field researchers and project managers seeking new options for the way they manage their projects traditionally. The reason behind this search is analyzed thru the text, as well as the alternative proposed by Critical Chain. The whole methodology is revisited from its roots. The application on single projects, the chain building technique, the multi-project environment planning, as well as the proposed way of managing and controlling through the use of buffers adopted by the methodology.

## INTRODUÇÃO

Desde a sua publicação em 1984, o livro *The Goal (A Meta)*, do físico israelense Eliyahu Goldratt tem despertado o interesse de gerentes e diretores de empresas das mais diversas áreas de atuação. Em especial no ambiente de manufatura, onde o contexto do livro se situa, e onde primeiramente a filosofia gerencial chamada de Teoria das Restrições (*TOC - Theory of Constraints*) foi apresentada. A proposta, apoiada em um romance como pano de fundo, acabou fazendo tanto sucesso que virou leitura obrigatória de cursos de engenharia de produção e administração em universidades de todo o mundo.

É fato que as organizações cada vez mais vem sendo forçadas a otimizar processos, minimizar seus custos, e aumentar sua produtividade, sob pena de, se não o fizerem, perderem mercado em um mundo cada vez mais competitivo e sem fronteiras. Como atingir estes objetivos tem sido na verdade o grande desafio enfrentado por seus gestores. A TOC oferece uma alternativa bastante interessante para esta equação, visualizando a empresa não em partes isoladas, mas como um sistema integrado. Mais especificamente, um conjunto de elementos entre os quais há algum tipo de ligação. O desempenho global do sistema depende dos esforços conjuntos de todos os seus elementos. Assim como em uma corrente, a empresa é tão forte quanto o seu elo mais fraco. Logo, se quisermos melhorar o desempenho do sistema, precisamos conhecer sua principal restrição e atuar nela, de forma a promover um processo de melhoria contínua.

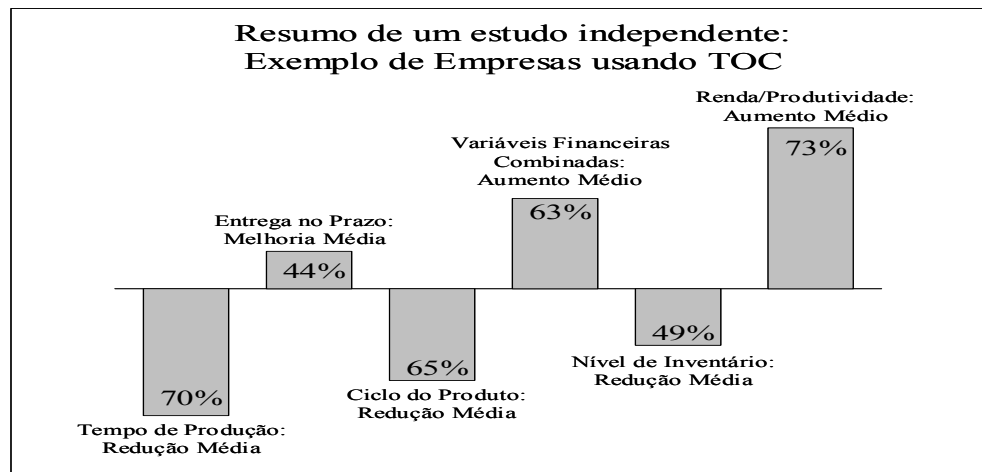


Figura 1. Exemplo de Empresas usando a filosofia TOC. Fonte: *The World of the Theory of Constraints*, Vicky Mabin e Steven Balderstone, St.Lucie Press, 1999.

## A ESSÊNCIA DA TOC

A restrição de um sistema é nada mais do que qualquer coisa que impeça o sistema de atingir um desempenho maior em relação a sua meta (Goldratt, 1990). Para tanto, é fundamental conhecer a meta do sistema em questão e as medidas que vão permitir o julgamento do impacto de qualquer ação local nessa meta. De acordo com a teoria, e com base na premissa que a principal meta de uma empresa normalmente é seu resultado financeiro, se a empresa não possuísse uma restrição, seu lucro seria infinito. Partindo deste princípio, são consideradas dois tipos de restrições: físicas e não-físicas (políticas e emocionais). A TOC procura tratar estas restrições através do seu “Processo de Pensamento” (*Thinking Process*) e respondendo as seguintes perguntas:

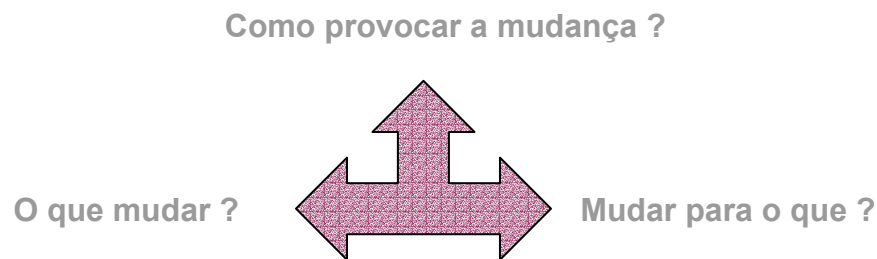


Figura 2. “TOC Thinking Process” e suas três perguntas-chave.

A interpretação do Processo de Pensamento proposto pela TOC é de que para uma lista de sintomas observáveis, deve ser feita uma análise de causa-e-efeito com objetivo de identificar a causa principal do problema. Nas organizações, o problema principal é inevitavelmente um conflito não resolvido, chamado pela teoria de *Core Conflict* ou Conflito Principal. Desafiando as premissas lógicas por trás do conflito principal, sua restrição é identificada, permitindo assim traçar estratégias para melhoria de desempenho. Como cada organização apresenta sua própria cultura, um plano específico para implementação das estratégias é elaborado, incluindo as ações a serem tomadas, por quem e quando.

Os processos envolvidos na TOC e apoiados nas perguntas acima, reconhecem que a performance da cadeia de valor de um sistema é ditada por sua restrição principal e o algoritmo resultante para maximizar a performance desta cadeia é:

1. Identificar a restrição
2. Decidir como explorar a restrição
3. Subordinar e sincronizar todo o resto à decisão acima
4. Elevar a performance da restrição
5. Se em qualquer um dos passos anteriores, a restrição principal for alterada, volte ao passo 1

Estes são os chamados “5 Passos da TOC”, que promovem a fundação para as mais diversas soluções, incluindo inventário, cadeia de suprimentos, contabilidade, desenvolvimento de produtos e gerência de projetos. Na aplicação da TOC em gerência de projetos, dois tipos de sistemas podem estar envolvidos. O primeiro é o sistema de um projeto único (*standalone*). O segundo é o sistema de uma empresa, em um ambiente onde diversos projetos são conduzidos (*multi-project environment*).

## **OS CONFLITOS INERENTES À GERÊNCIA DE PROJETOS**

O objetivo de todo o projeto é entregar todo o escopo acordado, com a qualidade esperada pelo cliente, dentro do prazo e dos custos orçados (Lewis, 1995, pág 49). A satisfação do cliente está diretamente ligada aos benefícios proporcionados pelo projeto. Logo, quanto antes estes produtos forem entregues, mais rápido os benefícios potenciais do projeto podem ser reconhecidos, pelo menos na maioria dos casos. O fator limitante (ou restrição), na habilidade de tirar vantagem do produto de um projeto é o reconhecimento da existência de uma enorme quantidade de trabalho para a realização do mesmo. Isso envolve as tarefas para realização do trabalho, as pessoas envolvidas, bem como o tempo relativo a cada tarefa. Desta forma, quanto maior a duração do projeto, mais tempo será necessário para que possam ser sentidos os seus benefícios. A definição de caminho crítico em um projeto é a do caminho de menor folga em todo o diagrama de rede (PMBOK ed.2000, pág.75 ), e, conseqüentemente, uma das maiores preocupações do gerente de projeto. Em síntese, o tamanho do caminho crítico define o tempo de duração do projeto. Logo, pode ser considerado como a sua principal restrição.

Estes desafios se multiplicam em um cenário onde vários projetos são executados ao mesmo tempo. Este é o caso da maioria das grandes empresas de consultoria, empreiteiras, operadoras de telecomunicações e todas as demais que têm em seu cotidiano a missão de entregar valor para seus clientes internos e externos através de projetos bem conduzidos. Cada vez mais e mais empresas estarão trabalhando por projetos e dando menos importância aos chamados departamentos funcionais (Meredith, Jack, 2000, pág. 139-169). Em tese, não importa de onde vem o recurso, contanto que esteja desempenhando seu papel no projeto para o qual foi designado.

Em um ambiente assim, o portfólio de projetos da organização depende diretamente do seu conjunto de recursos, sejam estes internos ou externos. O problema é que, normalmente, este número é finito. À primeira vista, a competência e a capacidade destes recursos podem ser interpretadas como principal fator restritivo. Até porque, sempre existirão recursos que serão comumente mais utilizados do que outros, sendo em função disso, considerados como restrições à melhor performance do sistema.

Porém outra perspectiva desempenha papel predominante neste sistema. A forma como estes recursos são utilizados deve ser analisada com muito cuidado. Em outras palavras, os processos e políticas da empresa em relação a alocação de seus recursos são de fundamental importância no contexto da restrição. Em um ambiente multi-projeto, o que normalmente limita estes recursos de serem mais efetivos em seu trabalho é uma combinação de diversas tarefas não-sincronizadas, aliada a uma falta de direção clara em relação às prioridades, resultando em perda de foco e na tentativa de fazer várias coisas ao mesmo tempo (a chamada multitarefa). Para muitas organizações envolvidas com projetos múltiplos, a verdadeira restrição são suas práticas internas de lançamento de diversos projetos ao mesmo tempo sem preocupação com a capacidade do sistema e sem mecanismos de estabelecimento de priorização de recursos.

## A CORRENTE CRÍTICA

Conforme explicado anteriormente, a gerência de projetos enfrenta conflitos fundamentais em duas áreas. A primeira, relacionada a projetos singulares, onde o gerente de projeto tem que entregar no menor tempo possível, mas dentro da especificação técnica e orçamento esperados, garantindo a satisfação do cliente. A segunda, em ambientes onde vários projetos são executados em paralelo, e onde o desejo de começar novos projetos (visando obter seus benefícios mais rapidamente), tem que ser administrado em função do foco em completar os projetos já existentes.

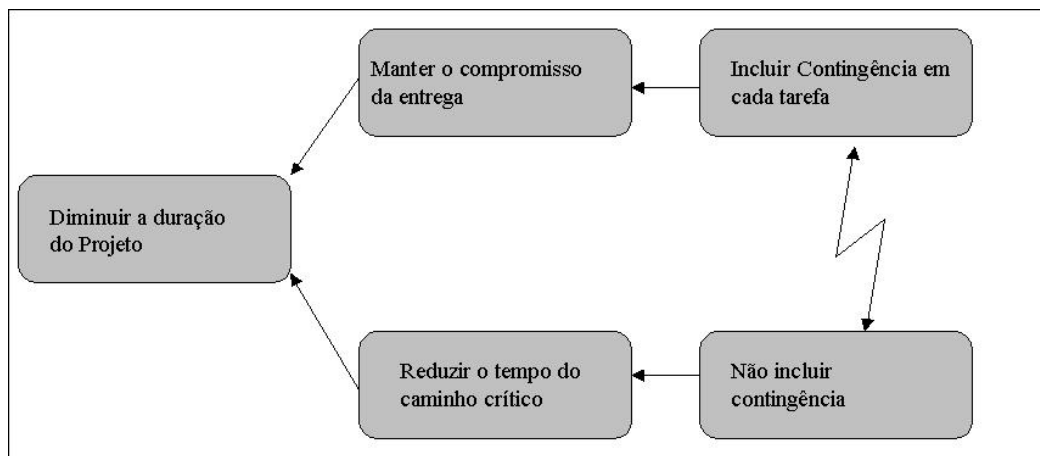


Figura 3. Exemplo da árvore de representação de conflitos de Goldratt. Conflito em gerência de tempo em projetos.

A Corrente Crítica ou CCPM (*Critical Chain Project Management*), é a aplicação da TOC ao ambiente de projetos. Pode ser definida como uma abordagem gerencial e de diagramação de rede, que leva a uma significativa melhora na performance de projetos,

buscando resolver seus conflitos principais. Como na Teoria das Restrições, a CCPM busca obter esta melhora desafiando diversas premissas existentes hoje na maneira tradicional de planejamento e controle de cronogramas.

A primeira premissa quebrada é de que o melhor lugar para inserção de segurança no projeto é dentro de cada tarefa individualmente. Existe uma tendência natural das pessoas de passarem estimativas de tempo extremamente superestimadas em função de possíveis futuras cobranças e também da manutenção da estabilidade de seu próprio nível de conforto. Como exemplo, se uma tarefa leva em média 13 dias para ser completada, a estimativa normalmente oferecida pelo responsável da tarefa é de no mínimo 40% mais alta do que a essa média. Isso ocorre em função da inserção de uma margem de segurança embutida na tarefa específica. E a experiência mostra que quanto mais experiente o recurso, maior a inserção de segurança.

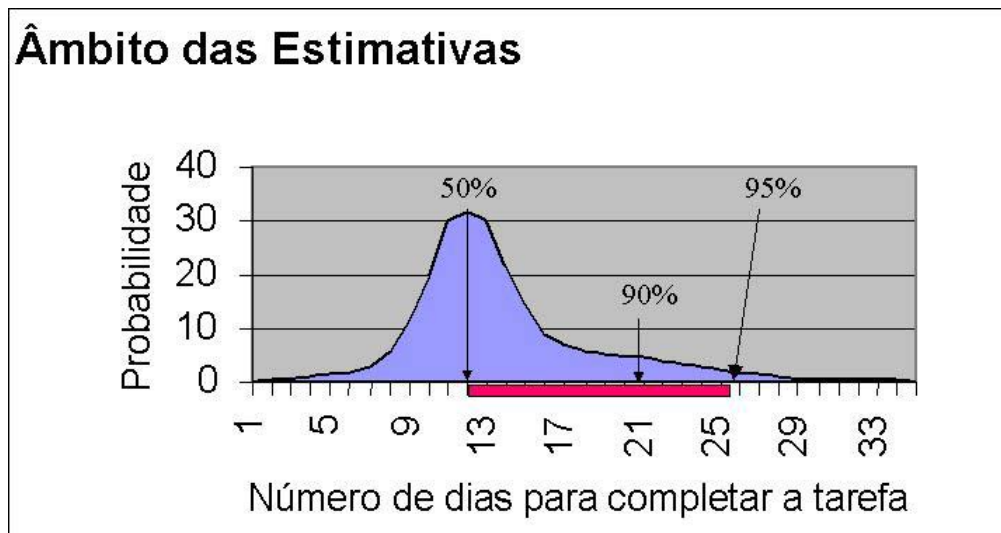


Figura 4. Âmbito das estimativas de tempo para uma tarefa.

Este fenômeno, se multiplicado por todas as tarefas do diagrama de rede de um projeto, leva inevitavelmente ao aumento desnecessário do tempo para realização do mesmo. A Corrente Crítica sugere uma diminuição agressiva na estimativa de tempo por tarefa. Especificamente, essa estimativa é reduzida ao ponto onde as pessoas responsáveis por cada tarefa acreditam que seja uma estimativa agressiva, porém não impossível de ser realizada. Normalmente isso resulta em uma estimativa baseada na média da duração de uma tarefa, no lugar de uma estimativa com grande margens (90-95%) de segurança. Em alguns casos isso pode significar uma redução de mais de 50% na estimativa originalmente obtida.

Uma vez considerando essa margem de segurança que os profissionais envolvidos em projetos normalmente embutem em seus cronogramas, como explicar os constantes atrasos a que os projetos são submetidos ? São várias as causas, dentre elas:

- Síndrome do Estudante: É característico da natureza humana esperar até que uma tarefa fique realmente urgente para realiza-la;
- Lei de Parkinson: o trabalho se expande para preencher todo o tempo disponível. Mesmo que uma tarefa seja completada antes do tempo, o recurso gasta todo o tempo que resta para “terminar de completa-la”. Esta inclusive é uma das razões da metodologia da Corrente Crítica eliminar os marcos de entrega (*milestones*), como são conhecidos. O que passa realmente a importar é a data final do projeto.
- Desperdício da folga nos caminhos da rede:
  - Em caminhos sequenciais: supondo a tarefa B, que tem duração de 10 dias e uma relação de fim-início (*finish-to-start*) com a tarefa A que por sua vez tem duração de 5 dias. De acordo com o cronograma, se a tarefa A acabar no quinto dia, a atividade B deverá começar no sexto consecutivo. O que se observa é que se a atividade A terminar após 6 dias, a atividade B só começará no sétimo dia, levando a um atraso de 1 dia. Mas mesmo que a atividade A termine com 4 dias (indicativo inclusive de relativo sucesso parcial), o que se verifica na prática é que esse término mais cedo não é reportado para o responsável pela atividade B. O que significa que mesmo terminando a tarefa A mais cedo, a atividade B continuará a iniciar no dia 6 conforme previsto originalmente. Ou seja, a folga é desperdiçada.
  - Em caminhos paralelos: Supondo atividades A,B,C, e D imediatamente antecessoras a atividade X e todas com 10 dias de duração, conforme figura 5. Não importa que 3 destas atividades terminem com 5 dias a menos, se uma delas terminou com 15 dias a mais. A Atividade X só começará após todas as atividades terem terminado. Ou seja, as possíveis folgas serão igualmente desperdiçadas.

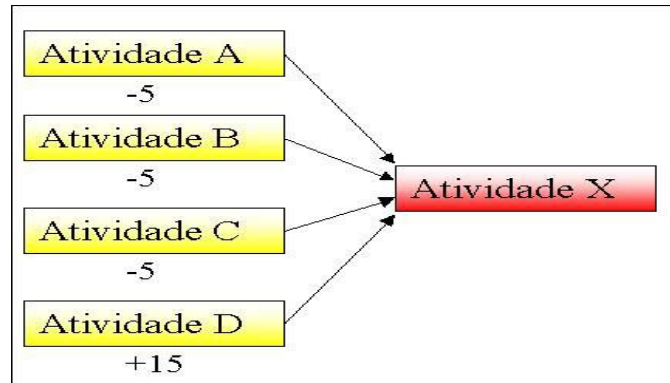


Figura 5. No caso de atividades em paralelo, o maior atraso é sempre passado para a próxima atividade.

- **Multitarefa:** supondo a situação da figura abaixo, onde o caminho crítico do projeto é composto por 3 atividades de 3 dias de duração cada e com um mesmo recurso associado. Se as atividades forem realizadas em sequencia, o projeto durará 9 dias. Se forem realizadas no formato multitarefa, o projeto sofreria um atraso de, no mínimo, o dobro do necessário. Na prática, considerando o tempo necessário de reposicionamento do mesmo recurso entre cada tarefa, esse tempo final pode ficar pior ainda.

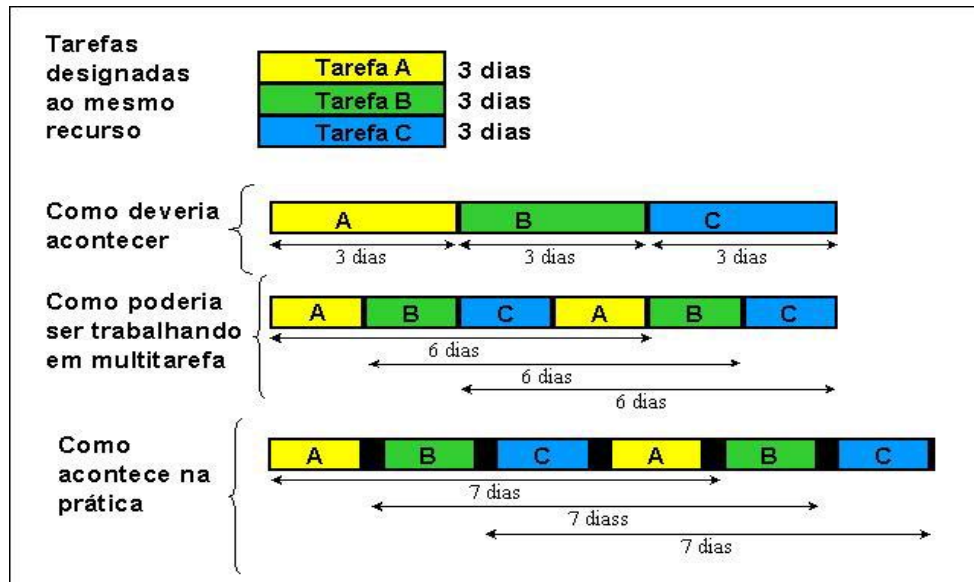


Figura 6. A multitarefa atrasando a realização do projeto e servindo também como base para estimativas mais pessimistas das mesmas tarefas em próximos planos.



Com base nas causas apresentadas acima, a CCPM propõe uma redução em média, de 50% na estimativa de cada tarefa inserida no cronograma. No entanto, essa diminuição da segurança colocada em cada tarefa torna o projeto bem mais vulnerável a possíveis atrasos derivados das mudanças e incertezas a que todo o projeto é submetido. A CCPM gerencia este fato com a colocação de parte da segurança removida das tarefas individuais em “pulmões” (*buffers*) ao final de cada caminho da rede.

Outro paradigma quebrado pela CCPM é a redução significativa da multitarefa, que só degrada o projeto conforme exemplificado anteriormente. A CCPM consegue isso através da eliminação da contenção de recursos durante o desenvolvimento do diagrama de rede. Uma vez que a contenção de recursos é eliminada, a corrente crítica (principal restrição do projeto) é definida como o maior caminho através da rede, considerando as dependências de atividades e de recursos. Este procedimento difere do caminho crítico proposto pelo tradicional método CPM (*Critical Path Method*) e inventado em 1958, que só considera as dependências entre tarefas.

Também não é necessário começar todos os caminhos não-críticos em sua data mais cedo (*early start date*) conforme sugerido pelo CPM. A CCPM usa a data mais tarde de início (*late start date*) para todos os caminhos do projeto. Apesar de parecer imprudente do ponto de vista do risco, as vantagens desta quebra de paradigma são claras. Não só são reduzidos os impactos de mudanças em trabalhos já realizados, como evita-se incorrer em investimentos mais cedo do que o necessário e, também, a perda de foco por começar simultaneamente vários caminhos ao mesmo tempo.

Um dos buffers apresentados acima é colocado ao final da corrente crítica e é chamado de *Project Buffer* (PB). A corrente crítica mais o PB formam a data final de entrega do projeto. Outros buffers são inseridos em caminhos que se unem a corrente crítica para garantir que não se tornem críticos também. Estes buffers são chamados de “pulmões de convergência” ou *Feeding Buffers* (FB), uma vez que são inseridos justamente na convergência entre esses caminhos e a corrente crítica. Sua utilidade é de proteger a corrente crítica de possíveis problemas que venham a ocorrer nesses caminhos que se unem a ela.

Em geral, os buffers são calculados com 50% do total da segurança removida no caminho em questão, ou como resultado da raiz da soma dos quadrados da segurança retirada de cada tarefa daquele caminho. É utilizado o valor que produz um buffer mais robusto.

Passos para a criação de um diagrama de rede com base em CCPM:

1. Criar a rede.

Supondo um diagrama de rede feito da maneira tradicional, observa-se 2 possíveis caminhos conforme exemplificado na figura 7 abaixo. Da maneira tradicional (CPM), teríamos um projeto com 22 dias de duração. As cores em cada tarefa representam os recursos associados. O primeiro passo seria usar os tempos médios por atividade conforme explicado anteriormente. A seguir, devem ser utilizados os tempos mais tarde de início para os caminhos não críticos, seguindo a lógica da rede.

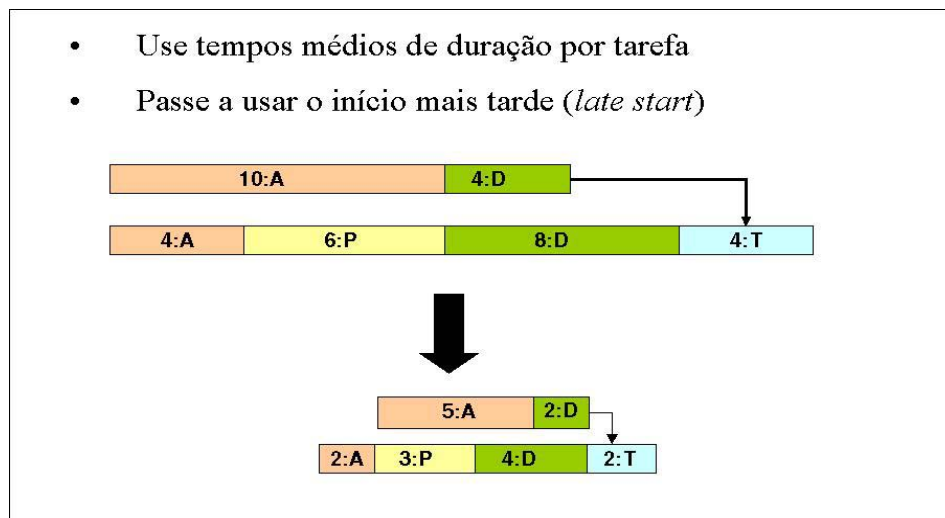


Figura 7. Criação da rede com base nos tempos médios por tarefa.

2. Identificar a Corrente Crítica.

Uma vez criada a rede, toda contenção de recursos deve ser eliminada para facilitar a identificação da corrente crítica. No caso da figura 8 a seguir, o recurso A (rosa) e o recurso D (verde) teriam que estar realizando duas atividades paralelas ao mesmo tempo, o que é impossível. A corrente crítica é definida como sendo o maior caminho através da rede, levando-se em conta as dependências entre tarefas e também de entre recursos.

- Eliminar a contenção de recursos
- Identificar a corrente crítica (maior caminho através da rede considerando dependências entre tarefas e recursos também)

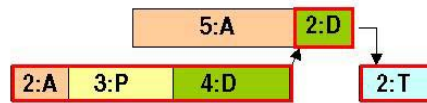
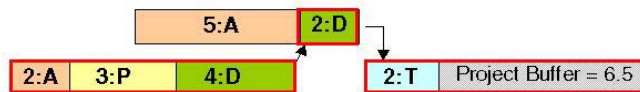


Figura 8. Identificação da Corrente Crítica.

### 3. Proteger a corrente crítica.

Uma vez identificada a corrente crítica e a fim de evitar uma vulnerabilidade indesejável em relação ao tempo de duração do projeto, é inserido um buffer de projeto ao final da corrente crítica, calculado normalmente com 50% do total da segurança retirada de cada tarefa. No caso do exemplo da figura 9, o PB foi calculado com 6.5 dias. Após a inserção do PB, são inseridos também os chamados FB's em cada caminho convergente com a corrente crítica. A fórmula do calculo dos FB's é equivalente a do PB.

- O *Project Buffer* (PB) protege a data final do projeto



- Nos caminhos em que o projeto pode ficar vulnerável, são inseridos *Feeding Buffers* (FB)

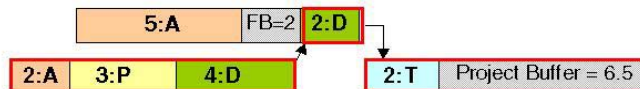


Figura 9. Proteção da corrente crítica com a colocação do *Project Buffer* (PB) e dos *Feeding Buffers* (FB).

## O GERENCIAMENTO DOS BUFFERS

Os buffers envolvidos na CCPM (em especial o buffer do projeto), funcionam como uma base de sustentação para gerenciar e medir o progresso do projeto em relação a data de término esperada. Em geral, essa gerência dos buffers é feita dividindo-se o buffer em três diferentes níveis conforme exemplificado na figura abaixo. Cada nível representa 1/3 do tempo calculado ao buffer.

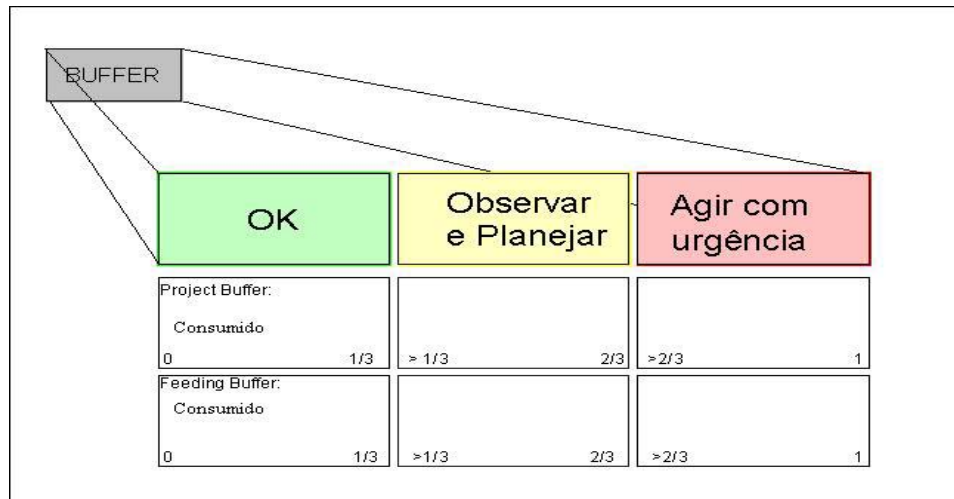


Figura 10. Exemplo clássico de gerenciamento de Buffers

Uma vez que as estimativas por tarefa são de 50%, aproximadamente metade do tempo as tarefas terminarão mais cedo e metade do tempo mais tarde. É esperado que o tempo de buffer seja consumido e também recuperado, na medida em que as tarefas vão terminando mais cedo ou mais tarde do que determinado. Se uma atividade permanecer na parte verde do buffer do projeto, nenhuma ação é requerida ao gerente do projeto.

Se o consumo do buffer entrar na sua segunda metade (amarela), o gerente do projeto deve tomar cuidado com as atividades envolvidas na corrente crítica e desenvolver um plano de recuperação em associação com os gerentes que alocam recursos para as atividades em andamento e que estão por vir na corrente crítica. O objetivo é voltar para a área verde do buffer. Este plano de recuperação pode passar por horas extras, alocação extra de recursos, aumento de prioridades, *fast-tracking*, etc.

Se o buffer entrar no seu terceiro nível (vermelho), o gerente de projeto deverá por em prática o plano de recuperação desenvolvido anteriormente e segui-lo até que o buffer esteja recuperado de volta em seu primeiro terço (verde).

Várias são as ferramentas de softwares hoje que suportam tanto CCPM quanto a gerência de buffers. Através destes programas é possível obter relatórios precisos sobre o andamento do projeto, consumo do PB e dos FBs, quais as tarefas que estão consumindo mais ou menos os buffers e qual o tempo restante por tarefa no caminho que está alimentando um dado buffer. Estes relatórios ajudam o gerente de projeto na decisão de onde focar esforços e o que é ou não realmente importante.

É interessante observar que os buffers não devem ser confundidos com as tradicionais folgas (*floats*) do CPM. As folgas por definição existem em todos os caminhos não-críticos de uma rede. Os gerentes de projeto aprenderam a usar a medição das folgas para gerenciar os problemas que os FB's tentam evitar. Porém as folgas resultam da lógica de um cronograma determinístico. Por exemplo, um caminho muito menor do que o caminho crítico tem uma folga relativamente grande. Como o caminho é pequeno, a variação na sua duração também deverá ser pequena (em relação à variação do caminho crítico). Por outro lado, um caminho quase tão grande quanto o caminho crítico, apresenta uma folga muito pequena. Normalmente é o caminho que mais representa perigo para o caminho crítico e portanto, é o caminho que requer a maior proteção contra incertezas. Sendo assim, a quantidade de folga disponível em um cronograma do tipo CPM é inversamente proporcional ao necessário para proteger o caminho crítico.

O tamanho dos buffers na CCPM varia diretamente em função dos caminhos a que estão associados. Logo, quanto maior o caminho em questão e maior a sua incerteza, maior deverá ser o buffer associado a ele. Como na CCPM é esperado que haja um certo consumo de buffer, um orçamento tem que ser alocado para cobrir este tipo de tratamento. Existem várias formas de alocação de orçamento para cobertura de buffers que não são objetivos deste artigo. Só cabe salientar que da mesma forma que existe um buffer de tempo, é natural que exista também um buffer proporcional de orçamento.

## **A SOLUÇÃO PARA AMBIENTES DE PROJETOS MÚLTIPLOS**

O segundo grande conflito em gerência de projetos diz respeito ao ambiente onde vários projetos são executados. A grande dúvida é como gerenciar eficientemente e garantir o término de projetos existentes, em relação à tentação de começar novos projetos o mais rápido possível. A maioria das organizações não observa com o devido cuidado a sua real capacidade interna para condução de diversos projetos ao mesmo tempo.

Em função disto, a preferência é por iniciar diversos projetos ao mesmo tempo sob a crença de que quanto mais cedo forem iniciados, mais cedo terminarão. De acordo

com CCPM, esta prática é uma das maiores causas da prejudicial multitarefa entre recursos de projetos diferentes. O que geralmente acaba levando a projetos que terminam mais tarde do que o esperado, desagregação de times, mais horas extras, etc.

A solução da CCPM para este tipo de conflito é simples, e começa (assim como a maioria das soluções baseadas na TOC) com o uso do que pode ser chamado de puro bom senso. Ou seja, é necessário que a organização saiba priorizar sua carga de trabalho por projeto.

Existem diversas formas de estabelecer a priorização: importância do cliente associado, orçamento e benefícios relativos ao projeto, complexidade, estratégia da empresa, etc. Uma vez com a prioridade estabelecida, os projetos podem ser considerados como projetos simples e gerenciados pelos mesmos mecanismos de CCPM explicados anteriormente.

Neste cenário, os recursos passam a desempenhar um papel de ainda maior destaque na metodologia CCPM. A proposta é trabalhar com os recursos comuns e de maior demanda aos diversos projetos de uma forma sincronizada. Estes recursos sincronizados são escalonados entre os vários projetos empreendidos, através da reprogramação da rede e do cuidado para evitar possíveis contenções. Desta forma, é possível precaver conflitos por recursos em comum para mais de um projeto, reduzindo significativamente a multitarefa.

Este cronograma montado através do sincronismo de recursos permite que a organização tome a decisão de iniciar ou não novos projetos de maneira muito mais consciente. A idéia é permitir que os projetos sejam completados em muito menos tempo em relação à capacidade da empresa e, ainda, revelar novas capacidades adicionais anteriormente escondidas.

Nunca é demais lembrar que o sistema, no caso do ambiente multi-projeto, também é tão forte quanto o seu elo mais fraco. No caso, a capacidade do sistema pode ser medida pelo recurso e/ou departamento que representa a maior restrição.

O primeiro passo para trabalhar com CCPM em um ambiente de projetos múltiplos é montagem da corrente crítica de todos os projetos de forma simultânea. Em seguida, deve-se identificar de uma maneira geral, qual seria o recurso que representa a restrição de capacidade do sistema, chamado de tambor (*drum*). No exemplo da figura 11, são apresentados três projetos concorrentes (A, B, C) e similares. As cores representam os recursos a serem utilizados em cada projeto.

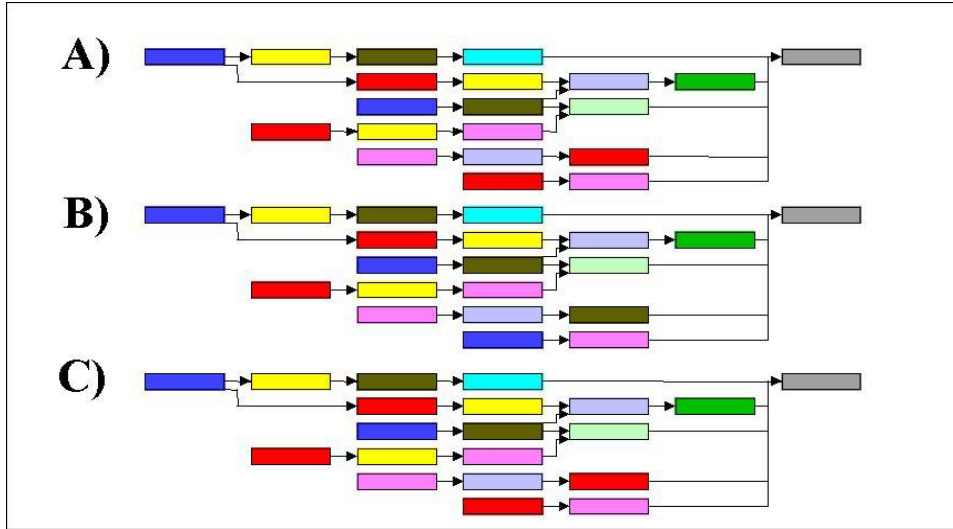


Figura 11. Exemplo de projetos concorrentes.

Supondo que a organização escolheu o recurso vermelho como a maior restrição ao sistema, este seria o recurso a ser sincronizado. A figura 12 mostra apenas o recurso vermelho sincronizado para os 3 projetos.

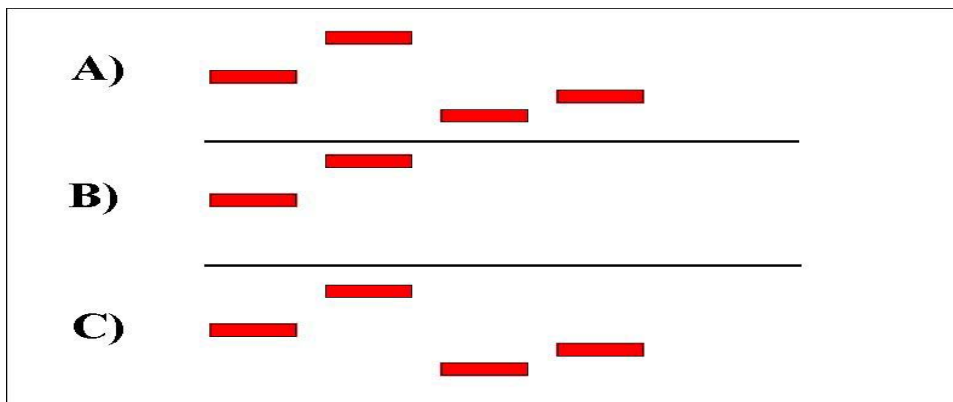


Figura 12. Recurso “Drum” identificado.

Uma vez identificados os recursos que representam maior restrição ao sistema, o próximo passo é a eliminação da contenção de recursos entre projetos de acordo com a priorização estabelecida pela organização. Desta forma, já é possível observar um escalonamento entre projetos (figura 13). Mas muitas vezes, este escalonamento pode não ser suficiente para proteger um projeto das variâncias de um projeto anterior a ele, causando efeitos indesejáveis.

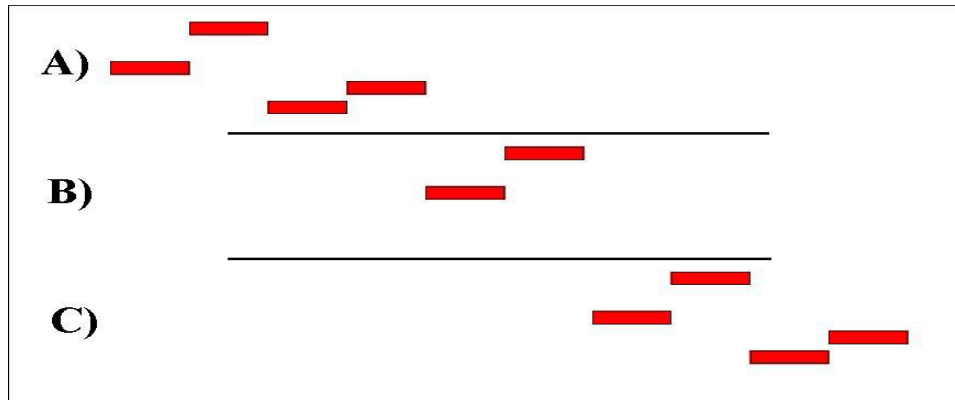


Figura 13. Contenção eliminada segundo priorização de projetos definida pela organização.

A forma que a CCPM encontrou para evitar possíveis atrasos causados por flutuações entre projetos, foi a criação de um outro buffer, chamado de pulmão de capacidade (*capacity buffer*), conforme exemplificado na figura 14. Esse buffer tem o tamanho proporcional ao tamanho da atividade do recurso restritivo (*drum*), e seu objetivo é o escalonamento com a devida proteção entre o fim do projeto anterior e o início do próximo. A figura 15 a seguir mostra o resultado final deste escalonamento entre projetos.

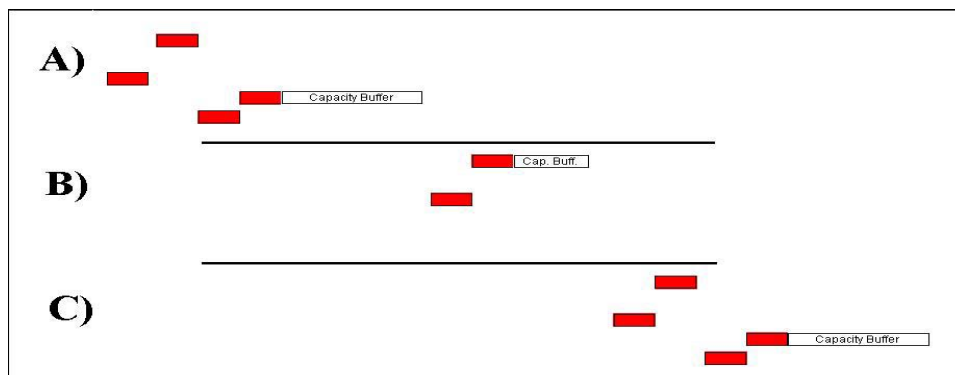


Figura 14. Utilização dos *capacity buffers* entre projetos.

A gerência de buffers em um ambiente de projetos múltiplos facilita a visão geral da organização em relação a suas próprias restrições e capacidade. Uma das questões mais importantes é que tipo de tarefa designar 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 uma melhor performance em relação ao tempo de projetos que utilizam CCPM. Ao mesmo tempo, a gerência dos buffers funciona como um alerta ao



gerente de projetos sobre qual projeto apresenta maiores problemas e que tipo de acertos entre recursos deve e pode ser realizado.

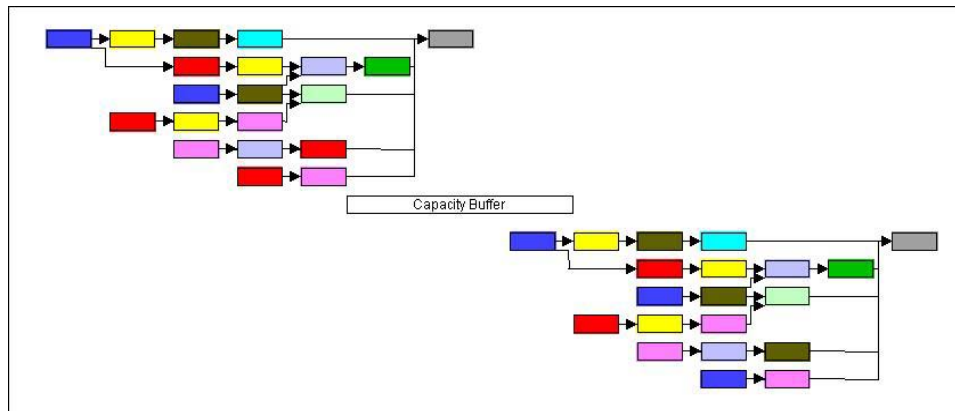


Figura 15. Projetos escalonados pela sincronização do *capacity buffer*.

## CONCLUSÃO

Apesar de recente em sua criação, a metodologia da Corrente Crítica vem ganhando mais adeptos em todo o mundo. Também são muitos os artigos publicados sobre o tema e/ou derivações dele, até porque as organizações nos dias de hoje não podem mais se dar ao luxo da condução de projetos de maneira somente empírica. Também não parece lógico continuar insistindo somente no formato tradicional de gerenciar projetos, que comprovadamente apresentam e podem induzir a limitações de performance, conforme explicado anteriormente.

Apresentada como uma nova metodologia, a Corrente Crítica não é complexa em sua essência. Toda a linha de pensamento por trás da CCPM, tem como base a observação e o bom senso apresentados na Teoria das Restrições. Apesar de não ser este o objetivo central deste artigo, vale a pena comentar que o foco principal na implementação da CCPM muitas vezes não está na técnica, mas sim na fundamental mudança cultural necessária a sua aplicação.

Não é razoável negligenciar a incerteza inerente a todo projeto, mas sim reconhecer que ela existe como ponto de atenção tão importante quanto escopo, tempo, custos e qualidade. Conforme sugerido pela Corrente Crítica, a estratégia e a forma de gerenciar esta incerteza pode significar a diferença entre o sucesso e o fracasso de um projeto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDELLA, TONY. **Delivering Project Benefits Faster using the Theory of Constraints**. Goldratt Institute, 1998.

COX III, JAMES F.; SPENCER, MICHAEL S. **Manual da Teoria das Restrições**. São Paulo: CRC Press LLC, 1997.

GOLDRATT, ELIYAHU. **The Goal**. Great Barrington: North River Press, 1992.

GOLDRATT, ELIYAHU. **Critical Chain**. Great Barrington: North River Press, 1997.

LEACH, LAWRENCE P. **Critical Chain Project Management**. Boston: Artech House, Inc., 2000.

LEACH, LAWRENCE P. **Simplified Critical Chain Project Management (SCCPM)**. Advanced Projects Institute, 2000.

LEWIS, JAMES P. **The Project Manager's Desk Reference: A comprehensive guide to project planning, scheduling, evaluation, control & systems**. New York: McGraw-Hill, 1995.

MEREDITH, JACK R. **Project Management: A Managerial Approach**. New York: John Wiley&Sons, 2000.

PATRICK, FRANCIS S. **Getting Out from between Parkinson's Rock and Murphy's Hard Place**. PM Network Magazine 13, 1998.

PATRICK, FRANCIS S. **Program Management – Turning many projects into few priorities with TOC**. Proceedings: PMI International Symposium, 1999.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)**. Upper Darby, 2000.