

# **A IMPORTÂNCIA DO GERENCIAMENTO DO TEMPO EM PROJETOS DE SOFTWARE**

**Diego Acosta Mosela**

## **RESUMO**

Este artigo apresenta, através de um estudo de caso, como aplicar o método da corrente crítica para gerenciar o tempo em um projeto de construção de um site institucional para uma clínica médica, entregando todo o escopo acordado, com a qualidade esperada pelo cliente, dentro do prazo determinado.

**Palavras-chave:** Corrente Crítica, Gerenciamento de Tempo, Gerenciamento de Projetos, PMBOK

## **ABSTRACT**

This Article presents, through a case study, how to apply the method of the current critical to manage the time in a project for the construction of an institutional site for a medical clinic, delivering the entire scope agreed, with the quality expected by the customer, within the given deadline.

**Keywords:** Critical Current, Time Management, Project Management, PMBOK

## 1. INTRODUÇÃO

Em um mundo cada vez mais competitivo e sem fronteiras, as organizações vêm buscando cada vez mais aperfeiçoar seus processos, minimizar seus custos e aumentar sua produtividade. Os objetivos por trás dessas metas estratégicas são a fidelização de clientes e a ampliação de seu volume de negócios. O grande desafio enfrentado pelos gestores dessas organizações tem sido como atingir essas metas com a maior agilidade possível.

Diante deste cenário, surge a Teoria das Restrições, publicada no livro *The Goal* “A Meta” do físico israelense Eliyahu Goldratt, a qual oferece uma alternativa para solucionar esta equação. Ela visualiza a organização como um sistema integrado e não apenas em partes isoladas. “*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.*” (QUELHAS; BARCAUI, p.2).

Dessa forma, para melhorar o desempenho do sistema e atingir as metas citadas anteriormente, é preciso identificar a sua principal restrição e atuar em cima dela, buscando promover o processo de um ciclo de melhoria contínua.

Nesse sentido, este artigo apresenta o método da corrente crítica, bem como demonstra, através de um estudo de caso real, os benefícios advindos da utilização dessa metodologia no gerenciamento do tempo em projetos de software.

## 2. A TEORIA DAS RESTRIÇÕES

Antes de abordarmos o método da corrente crítica, é interessante entendermos que ela é a aplicação da Teoria das Restrições (*TOC – Theory of Constraints*) ao ambiente de projetos. A TOC nada mais é do que um modelo idealista que nos faz repensar a forma de gerir as organizações.

Tradicionalmente as empresas buscam resolver, da melhor forma possível, todos os problemas da organização. A TOC demonstra claramente que isto é inadequado e desvia o foco dos gargalos da organização. Havendo foco nos verdadeiros gargalos, o resultado global será muito maior que o somatório dos vários ganhos locais. Resumindo: o ótimo global não é a soma dos ótimos locais.

A teoria das restrições se baseia na ideia de que a meta principal de uma organização geralmente é seu resultado financeiro. Dessa forma, caso a empresa não possuísse uma restrição, seu lucro seria infinito. Restrição essa que pode ser tanto física (recursos humanos e materiais), como não física (políticas e emocionais). Estas restrições são tratadas pela TOC por meio do seu processo de pensamento, o qual tem seu foco direcionado à restrição principal do sistema e procura tratá-la respondendo às questões apresentadas na figura 1.



Figura 1. . Processo de pensamento para as restrições não físicas

Em gerência de projetos, a TOC pode ser aplicada em dois tipos de sistema: sistema de projeto único (*standalone*), onde apenas um projeto é conduzido, ou sistema empresarial de múltiplos projetos (*multi-project environment*) (QUELHAS; BARCAUI, p.4).

### 3. GERÊNCIA DE PROJETOS E SEUS CONFLITOS

Em um mundo globalizado, as organizações modernas se encontram em constante busca pela ampliação do seu *market share*, ampliando vertiginosamente o seu volume de negócios. A disponibilidade de recursos, no entanto, não acompanha esse crescimento com a mesma velocidade. Neste cenário, muitos projetos fracassam pela falta de disponibilidade de recursos suficientes para atender satisfatoriamente às demandas dos clientes. Este é o cenário no qual diversos projetos são conduzidos, os desafios se multiplicam e a missão de entregar valor para seus clientes internos e externos é sensivelmente prejudicada, caso não seja gerida de maneira adequada.

Os benefícios proporcionados pelo projeto e a satisfação dos clientes são fatores que caminham juntos. Assim, é notório que quanto antes os projetos forem concluídos, mais rápidos seus benefícios potenciais poderão ser sentidos. Uma restrição que pode impedir o sucesso deste quadro é a existência de uma enorme quantidade de trabalho para a realização do mesmo, aliada à falta de recursos suficientes para sua execução. Este cenário pode ser facilmente ilustrado na situação em que um analista de sistemas deve levantar todos os requisitos de um sistema ERP a ser desenvolvido para uma empresa de grande porte, bem como desenvolver diversos tipos de diagramas. Isso envolve escopo, recursos e tempo que devem ser equacionados para gerar resultados positivos.

O fator determinante para o tempo de duração do projeto é o seu caminho crítico. Caminho crítico em um projeto é o caminho de menor folga em todo o diagrama de rede, o que o torna uma das maiores preocupações do gerente de projetos, haja vista que tempo é sinônimo de dinheiro. Tal caminho é composto por tarefas com recursos humanos (restrição) alocados para desenvolvê-las. Nesse contexto, os ativos de processos organizacionais responsáveis pela alocação de recursos possuem informações que são de fundamental importância para a análise da restrição, a saber: calendário de recursos, processo de autorização de horas-extras, etc.

Em um ambiente multiprojeto, 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 uma perda de foco e na tentativa de fazer várias coisas ao mesmo tempo (a chamada multitarefa).

Assim, torna-se necessário encontrar um meio ou ferramenta que possibilite solucionar este quadro sintomático. É justamente nesse contexto que se enquadra o método da corrente crítica, responsável por “agredir” o tempo de duração do projeto.

#### 4. O MÉTODO DA CORRENTE CRÍTICA (CCPM)

A corrente crítica é a aplicação da teoria das restrições ao ambiente de projetos. Ela pode ser mais bem compreendida como *“uma sequência de atividades interdependentes, por natureza lógica ou por limitações de recursos, que impedem o projeto de terminar antes da data acordada, considerando uma quantidade finita de recursos”* (GARCIA, 2010, p.41).

Os gerentes de projetos e/ou recursos humanos do projeto normalmente adicionam, para cada tarefa do projeto, uma margem de segurança (gordura) baseando-se nos resultados de uma prévia análise de riscos. São levados em consideração problemas como: incertezas características de cada atividade, multitarefa de recursos, instabilidade, experiência da mão-de-obra, entre outros.

Goldratt (1997, citado por GARCIA, 2010, p.42) afirma que *“as pessoas forçam as estimativas realistas, de acordo com a sua pior experiência anterior”*. É interessante notar que muitos projetos, mesmo tendo embutido um tempo extra tão significativo, atrasam em relação ao planejado. Mas por que será que isso ocorre? A seguir serão apresentados os três mais importantes fatores geradores de atrasos que o método da corrente crítica se propõe a combater.

- **Síndrome do Estudante:** Imagine a situação em que um gerente de projetos solicita ao programador que realize a tarefa “Codificar Cadastro de Produtos” em um prazo de sete dias. O programador pede mais três dias, pois acredita que pode enfrentar alguma dificuldade técnica com a ferramenta utilizada, ampliando o prazo para dez dias. Concedido o tempo, o programador realizará a atividade faltando seis dias para a entrega, havendo um maior desgaste e correndo o risco de atrasá-la. (**Figura 2**).
- **Lei de Parkinson:** Essa lei afirma que o trabalho se expande para preencher todo o espaço disponível. Em outras palavras, mesmo que uma tarefa possa ser completada antes do tempo, o recurso gasta todo o tempo restante para completá-la. Esta é uma das razões da eliminação dos marcos de entrega (*milestones*) pelo método da corrente crítica, pois o que importa na verdade é a data final do projeto;
- **Multitarefa:** Em um ambiente de múltiplos projetos, como na maioria das organizações, muitas vezes o mesmo recurso é alocado e realocado para realizar várias tarefas. A consequência, normalmente, é uma má utilização do recurso, uma vez que há uma perda de foco e um “*delay*” de tempo quando são necessárias as transições

entre tarefas diferentes de projetos diferentes. Esta situação acarreta, geralmente, atrasos nas tarefas e, conseqüentemente, no prazo dos projetos caso essas tarefas pertençam ao caminho crítico. (**Figura 3**).



Figura 2. Síndrome do Estudante

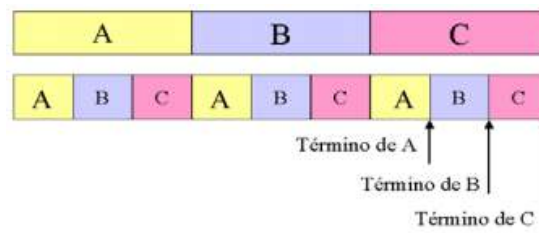


Figura 3. Multitarefa

Com o intuito de eliminar os problemas apresentados, a CCPM propõe uma quebra de paradigma, reduzindo em média 50% da estimativa inserida em cada tarefa do cronograma. A CCPM gerencia este fato com a colocação de parte da segurança removida das tarefas individuais em 'pulmões' (*buffers*) ao final de cada caminho de rede.

Outro ponto atacado pela CCPM é a eliminação da multitarefa, a qual é responsável por degradar o desempenho de evolução do projeto. Isso é feito através da extinção da contenção de recursos durante o desenvolvimento do diagrama de rede, ou seja, tarefas alocadas simultaneamente para um determinado recurso serão organizadas de forma sequencial. Em seguida, a corrente crítica (principal restrição do projeto) pode ser identificada como sendo o maior caminho através da rede, considerando as dependências de atividades e recursos.

## 5. OS PULMÕES DA CCPM

A CCPM incorpora dois tipos de buffers a fim de proteger o prazo de entrega do projeto. O buffer colocado ao final da corrente crítica é chamado de *Project Buffer* (PB). Sendo assim, a data final de entrega do projeto é formada pela corrente crítica mais o PB. Existem ainda outros tipos de buffer inseridos em caminhos que se conectam à corrente crítica a fim de garantir que não se tornem críticos também. São os chamados “pulmões de convergência” ou *Feeding Buffers* (FB).

Os buffers utilizados na CCPM, principalmente o *Project Buffer*, funcionam como pilar de apoio na gerência e medição do progresso do projeto em relação à data de término esperada. Geralmente, essa gerência de buffers pode ser realizada dividindo-se o buffer em três níveis. Cada nível representa exatos  $1/3$  do tempo calculado para o buffer, conforme nos mostra a tabela.

OK	OBSERVAR	URGÊNCIA
<b>Project Buffer</b> 0                      1/3	<b>Project Buffer</b> >1/3                      2/3	<b>Project Buffer</b> >2/3                      1
<b>Feeding Buffer</b> 0                      1/3	<b>Feeding Buffer</b> >1/3                      2/3	<b>Feeding Buffer</b> >2/3                      1

Tabela 1. Gerenciamento de Buffer

Os buffers irão funcionar como pulmões que mantêm o projeto vivo. Se o consumo do buffer permanecer em sua região verde, nenhuma ação do gerente do projeto será necessária. Caso ele entre em sua zona laranja, o gerente do projeto deverá tomar cuidados com as atividades pertencentes à corrente crítica e criar um plano de recuperação juntamente com os gerentes que alocam recursos para essas atividades.

O objetivo principal é fazer o projeto “expirar” o tempo consumido (inspirado) e retornar à sua zona verde de segurança. Se o buffer atingir o nível vermelho é sinal de que o gerente do projeto deve agir urgentemente, colocando em prática o plano de recuperação criado anteriormente a fim de retornar à zona de segurança. Se o projeto “inspirar” mais do que a capacidade de seu pulmão (*buffer*), existe grande possibilidade de ele atrasar ou até “morrer” (ser cancelado).



Por fim, é válido destacar que os buffers não devem jamais ser escondidos da equipe do projeto. A equipe deve compreender a mudança de paradigma no trabalho e se adequar a fim de atingir os objetivos do método da corrente crítica. Caso a equipe consuma qualquer parte não prevista do buffer, ela será convocada para trabalho adicional na força tarefa.

## 6. ESTUDO DE CASO: O PROJETO - SITE INSTITUCIONAL

A fim de verificar a validade da utilização do método da corrente crítica na gestão do tempo em projetos de software, foi monitorado o desenvolvimento do projeto - Site Institucional clínica médica, o qual tem por objetivo fornecer um site com informações sobre as especialidades médicas atendidas na clínica juntamente com artigos e notícias referentes as mesmas. Ainda terá uma área com informações sobre os profissionais na qual trabalham e a localização da clínica. O cronograma parcial do projeto e o seu gráfico de Gantt podem ser visualizados nas figuras 4 e 5, respectivamente.

	Nome da tarefa	Duração	Início	Término	Predecessor	Names dos recursos
1	Projeto - Site Institucional	40,88 dias	Seg 04/11/13	Seg 06/01/14		
2	Realização da Entrevista	2 dias	Seg 04/11/13	Ter 05/11/13		Renato;Cliente;Ivan
3	Análise dos casos de uso	5 dias	Ter 05/11/13	Ter 12/11/13	2	Luan
4	Especificação dos subsistemas	5 dias	Ter 12/11/13	Qua 20/11/13	3	Luan
5	Projeto de Banco de Dados	14 dias	Qua 20/11/13	Ter 10/12/13		
6	Definição do modelo lógico	4 dias	Qua 20/11/13	Ter 26/11/13	4	Thiago
7	Construção do modelo físico	6 dias	Ter 26/11/13	Qua 04/12/13	6	Thiago
8	Mapeamento da classes	10 dias	Ter 26/11/13	Ter 10/12/13	7II	Thiago
9	Subsistemas	24 dias	Qua 20/11/13	Qui 26/12/13		
10	Documentação Técnica	7 dias	Qua 20/11/13	Sex 29/11/13	4	Renato
11	Construção de interfaces	10 dias	Qua 20/11/13	Qua 04/12/13	10II	Ruth
12	Codificação	10 dias	Ter 10/12/13	Qui 26/12/13	11;8	Luan;Thiago
13	Testes	5 dias	Qui 26/12/13	Seg 06/01/14		
14	Testes de validação	3 dias	Qui 26/12/13	Qui 02/01/14	12	Renato;Ivan
15	Testes do Cliente	5 dias	Qui 26/12/13	Seg 06/01/14	14II	Cliente

Figura 4. Cronograma do projeto

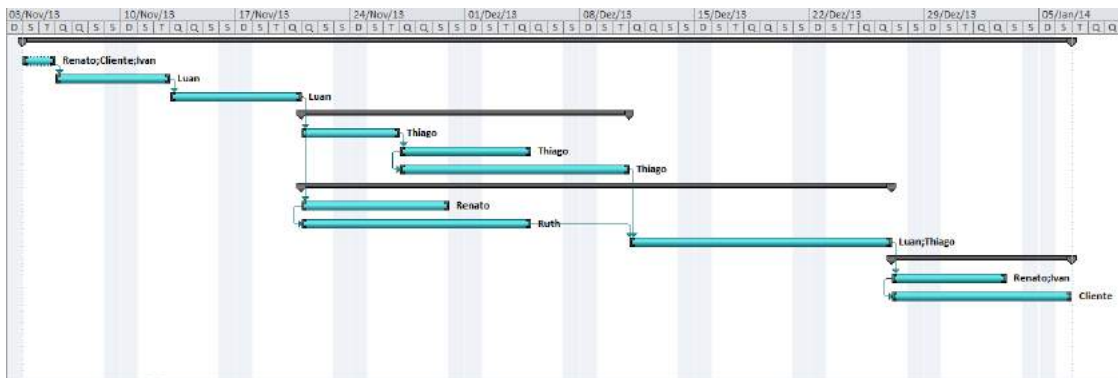


Figura 5. Gráfico de Gantt

Observe que o projeto deve ser iniciado em 04/11/2013 e finalizado em 06/01/2014. Note ainda que existe recurso trabalhando em paralelo, nas atividades 7 e 8 (Thiago).

A duração estimada do projeto é de 41 dias úteis, já inclusas as margens de segurança definidas para cada atividade. O primeiro passo da CCPM é justamente eliminar essas margens de segurança a fim de combater a Lei de Parkinson. Reduzindo-se 50% do tempo estimado para cada tarefa, foi obtido o gráfico de Gantt ilustrado na figura 6.

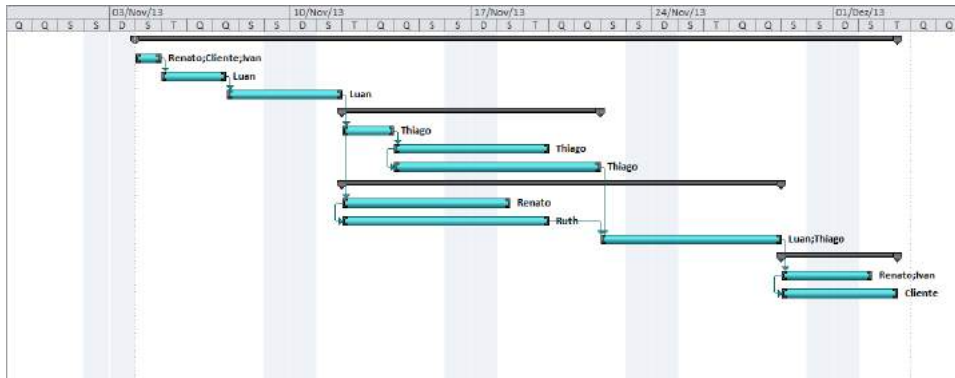


Figura 6. Gráfico de Gantt - Sem margens de segurança

Após a remoção das margens de segurança, devem ser removidas todas as contingências de recursos, ou seja, a eliminação do problema das atividades paralelas (multitarefa). Para isso, é necessário realizar o nivelamento de recursos através do sequenciamento das atividades. O passo seguinte é identificar a corrente crítica. A corrente crítica nada mais é do que o caminho com menor folga dada a sua restrição principal, nesse caso o recurso. Observe a figura 7, onde a corrente crítica encontra-se destacada em vermelho.

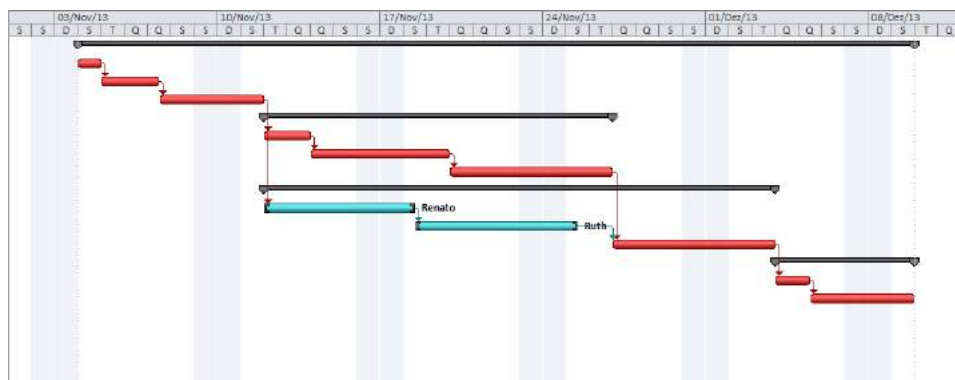


Figura 7. Gráfico de Gantt - Corrente Crítica

Ao final da corrente crítica foi adicionado o buffer do projeto (*project buffer*), o qual possui 12,5 dias, pois foi removido das tarefas pertencentes a esse caminho um total de 25 dias de margens de segurança (50% de 25 = 12,5). Foi adicionado ainda um buffer de convergência (*feeding buffer*), após a tarefa 11, com 4,25 dias. O objetivo desta medida é proteger a corrente crítica contra possíveis problemas que pudessem ocorrer nesse caminho

não crítico. Esse valor foi definido através do cálculo de 50% sobre o valor da redução de margem de segurança nesse caminho ( $50\% \text{ de } 8,5 = 4,25$ ).

A corrente crítica mais o buffer do projeto formam a data de término planejada para o projeto, conforme ilustrado na figura 8. Assim, a data de entrega do projeto permaneceu para o dia 06/01/2014, como planejado originalmente. Essa estimativa de conclusão já considera as margens de segurança reduzidas, atividades sequenciadas (eliminação da multitarefa) e buffers inseridos. No entanto, agora existem os buffers que não devem ser consumidos por completo. Sendo assim, é provável que o projeto termine bem antes do prazo estimado.

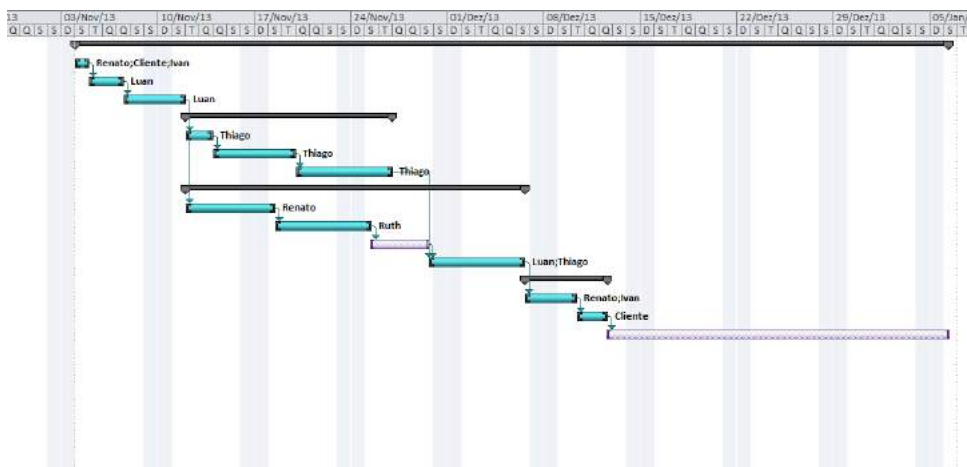


Figura 8. Gráfico de Gantt - Buffer de Convergência

Ao executar o projeto, foi constatado que as atividades vinham sendo executadas conforme o planejado. Porém, a 4ª Atividade (*Especificação dos subsistemas*) sofreu um atraso de três dias devido à inexperiência do analista “Luan” nesse tipo de tarefa. Como foi consumido menos que 1/3 do pulmão, ou seja, menos que 4,2 dias do buffer do projeto, nenhuma ação foi requerida por parte do gerente.

A atividade seguinte (*Definição do modelo lógico*) também sofreu um atraso mensurado em dois dias, totalizando cinco dias de atraso. Como entramos na zona laranja do buffer (entre 1/3 e 2/3), foi necessária a criação de um plano de recuperação a fim de protegê-lo contra possíveis excessos nos limites planejados. Assim, o gerente do projeto realizou uma reunião com os demais participantes do projeto, para a definição de algumas medidas que pudessem mitigar o risco de atraso da entrega final. Nessa reunião, foram definidas algumas medidas emergenciais, tais como:

- Aplicação do plano de contingência de custos e recursos para as tarefas posteriores;

- Alocação de mais um recurso humano com boa experiência na tarefa a ser desenvolvida, fornecendo consultoria sobre soluções mais ágeis e eficazes;
- Programação em trio nas atividades 13, 15;
- Em caso de ausência de algum recurso por motivos de natureza maior, será realizada a realocação de recursos disponíveis dentro ou fora da organização, nesse caso em um modelo de contratação *HOMEM/HORA*.

Definido o plano de recuperação, foi dada continuidade ao andamento do projeto e foi constatado que a atividade oito (*Mapeamento de classes*) atrasou em quatro dias. Assim, houve um consumo de nove dias do buffer do projeto, entrando na zona de risco. Imediatamente o plano de recuperação foi colocado em prática. Dessa forma, as tarefas 13 e 15 obtiveram ganhos substanciais em economia de tempo. Ao invés de serem utilizados 7 (6,5) dias para essas atividades como foi planejado, foi necessário apenas três dias para sua conclusão. Assim o buffer do projeto retornou a um consumo de cinco dias, muito próximo de sua zona verde (até 4,2 dias).

O escopo em particular desse projeto foi concluído na data 20 de dezembro de 2013, enquanto que a data de entrega prevista era 06 de janeiro de 2014, conforme ilustrado na figura 9.

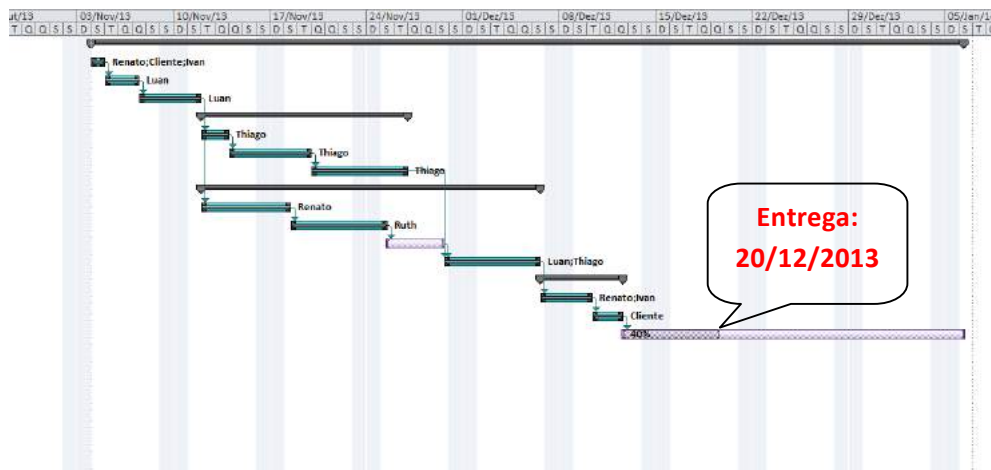


Figura 9. Gráfico de Gantt - Planejado X Executado

É possível observar que foi utilizado somente 40% (cinco dias) do buffer do projeto, enquanto que, o buffer de convergência não foi consumido durante o desenvolvimento do escopo. Dessa forma, a entrega foi antecipada gerando valor mais rapidamente para o cliente.

## 7. CONCLUSÃO

Este artigo apresentou uma fundamentação teórica e prática do método da corrente crítica aplicada a projetos de desenvolvimento de software, sem levar em consideração o impacto financeiro do projeto, tanto em seu planejamento como em seu desenvolvimento.

Ficou evidenciado que a aplicabilidade desse método para o gerenciamento do tempo é válida, pois seus resultados foram bastante satisfatórios. O escopo do projeto foi concluído com 15 dias de antecedência, o que demonstra que combater os males da *Síndrome do Estudante*, *Lei de Parkinson* e da *Multitarefa* são de fundamental importância para racionalizar tempo e recursos, sejam eles financeiros ou humanos.

Esse estudo possibilitou ainda verificar que uma adequada gerência dos buffers inseridos no cronograma impede o estouro de prazos e a consequente insatisfação por parte do cliente em relação à dimensão tempo no projeto. Assim sendo, como a própria analogia sugere, são os pulmões que mantêm o projeto vivo. Logo, deve ser dada a devida atenção para que os buffers possam ser corretamente administrados no decorrer do projeto.

## 8. REFERÊNCIAS

GARCIA, Cristiane A. **Como gerenciar projetos utilizando o método da corrente crítica.** Universidade São Judas Tadeu. São Paulo, 2010.

<http://www.leansixsigma.com.br/acervo/4020740.pdf> (Acesso em: 14/12/2013)

QUELHAS, Osvaldo; BARCAUÍ, André B. **A teoria das restrições aplicada à gerência de projetos: uma introdução a corrente crítica.**

[http://www.pmtech.com.br/newsletter/Marco\\_2005/TOC\\_e\\_CCPM\\_em\\_GP.pdf](http://www.pmtech.com.br/newsletter/Marco_2005/TOC_e_CCPM_em_GP.pdf) (Acesso em: 15/12/2013)

Redação Superdownloads. **GP3: gestão de projetos – parte 3**

<http://www.superdownloads.com.br/materias/gp3-gestao-projetos/290,1.html> (Acesso em: 15/01/2014)

ROVINA, Jackson. **Corrente crítica em projetos.** EUAX Gestão de Projeto. 2008.

<http://leanconstruction.wordpress.com/2008/09/13/corrente-critica-em-projetos> (Acesso em: 19/01/2014)