



de **Eliyahu M. Goldratt**
São Paulo: Nobel, 1998. 260 p.

por **João Mario Csillag**, Professor Titular do Departamento de Administração da Produção e de Operações Industriais da EAESP/FGV e Consultor.

E-mail: csillag@fgvsp.br

No livro *Corrente crítica*, Eliyahu M. Goldratt aplica sua Theory of Constraints (TOC) para o gerenciamento de projetos. O método é simples, porém requer uma profunda mudança de paradigma e o seguimento de uma lógica impecável, aliás um traço comum em todos os livros de Goldratt.

O gerenciamento de projetos é uma atividade que vem sendo desempenhada com alguns problemas, pois seus resultados, no prazo prometido, ao custo contratado e com as características originais, sem degradação, nem sempre são obtidos a contento.

A maneira clássica de programar e gerenciar projetos tem feito uso de rede PERT ou CPM. Goldratt remove do domínio do gerenciamento de projetos, entre outros pressupostos subentendidos, o do excesso de folgas em todas as tarefas e o sistemático desperdício dessas mesmas folgas.

Goldratt defende o fato de que num sistema existe uma única ou pouquíssimas causas das quais decorrem muitos problemas e que, resolvendo o problema-raiz, os demais deixarão de existir. No caso de projetos, diante da insatisfação do cliente em relação aos três problemas acima mencionados, tradicionalmente são procura-

das causas como: tempo ruim, incerteza, mudanças executadas pelos clientes, falta de entrosamento entre os membros da equipe, altos custos operacionais ou problemas de vendas.

Para cada uma dessas causas, são imaginadas providências que as bloqueiem. Assim, devem ser consideradas as previsões de tempo e épocas de chuvas ou fazer o que for possível em local ao abrigo da influência do mau tempo. Para lidar com a incerteza, existem análises de risco e especificações mais detalhadas de projeto. Para absorver as mudanças executadas pelos clientes, procura-se estabelecer melhor os procedimentos e o monitoramento. Para trabalhar com a falta de entrosamento entre os membros da equipe, recorre-se a treinamento em formação de equipes e dinâmica de grupo, entre outras maneiras. O custo operacional, que, na maioria das vezes, é decisivo para o fechamento do contrato, é abordado com reengenharia, melhoramento de eficiências ou com simples corte de efetivos. Finalmente, para lidar com os problemas de vendas, são aperfeiçoados os contratos e o relacionamento com os clientes. Todas as providências apontadas acima são corretas sob certas circunstâncias e produzem benefícios. Mas, de algum modo, os problemas continuam e aparentemente essas providências não eliminaram as suas reais causas, ou seja, a causa-raiz que origina as causas específicas dos problemas apontados. A TOC oferece meios para identificar essa causa-raiz, como será explicitado a seguir.

Corrente crítica trata-se de uma obra de ficção voltada à administração empresarial, estilo que Goldratt domina magistralmente. A leitura flui com facilidade, trazendo várias mensagens simultâneas. O cenário é um curso de MBA executivo em que uma nova disciplina é ministrada com a participação dos alunos que trabalham em projetos diferentes nas suas respectivas empresas. O autor inicia seu livro analisando a causa dos problemas acima relacionados e conclui ser a causa-raiz nada mais do que a maneira como lidamos com as incertezas envolvidas no projeto.

A metodologia para gerenciar projetos exposta no livro discute a maneira como são atualmente estimados os prazos para uma tarefa. Fica cla-

ro, seguindo o texto, compreender que se embute atualmente um grande nível de segurança nas estimativas de prazo para uma tarefa, já que existe uma cobrança dos resultados. O que ocorre é um aumento significativo no prazo para garantir proteção desejada, resultando numa distribuição de probabilidades assimétrica e proporcional à incerteza considerada.

Imaginando um gráfico PERT, considera-se o caminho crítico como aquele que determina o tempo que se levará para finalizar o projeto. Qualquer demora no caminho crítico atrasará a conclusão do projeto. É ele que um gerente de projetos deve focar. O autor faz uma clara distinção entre as tarefas que estão no caminho crítico e as demais, que desembocam nele. O tratamento a ser dado às tarefas que não participam do caminho crítico é discutido e culmina com a recomendação de que elas devam ser iniciadas o mais tarde possível.

A medição do progresso de um projeto é feita de acordo com o montante de trabalho ou de investimento já feito em relação ao montante ainda por fazer, sem atentar para a diferença que pode existir entre o trabalho feito no caminho crítico ou em outro, ensejando, assim, a perda de foco e ainda encorajando o gerente de projeto a continuar dispersando esforços.

Para administrar um negócio, os gerentes devem tanto controlar seus custos como proteger seus ganhos, isto é, precisam ter a certeza de que seus produtos vão encontrar e alcançar os clientes certos de modo que estes paguem por eles. Satisfazer apenas o mundo dos custos, como, por exemplo, controlar e reduzir custos, eliminando despesas em 25% e ao mesmo tempo provocando atraso nas entregas e reclamações sobre a qualidade dos produtos/serviços, pode ser desastroso. Por outro lado, satisfazer exclusivamente o mundo dos ganhos, ou seja, atendendo os clientes de maneira impecável, tendo para isso forçado horas extras e contratado mais pessoas, também não é recomendável. O mundo dos custos leva a uma filosofia gerencial segundo a qual qualquer otimização local leva a uma otimização da organização. Assim, para conseguir um bom resultado global, basta provocar otimizações locais.

O mundo dos ganhos, por outro lado, se preocupa com o resultado global da organização, ressaltando a importância não apenas dos locais como também das relações entre eles. A filosofia decorrente desse mundo não reconhece o valor de otimizar um local se isso não ocasionar melhoria no resultado global. A consequência disso é que não convém melhorar em muitos locais, pois, apesar de consumir recursos, essa melhoria não traz a vantagem esperada.

O dilema resultante desse raciocínio é que a necessidade de satisfazer custos e ganhos leva a planos de ações conflitantes. Na verdade, esse problema é sentido em muitas empresas, e um exemplo disso ocorre com a “síndrome de fim de mês”, segundo a qual, na primeira metade do mês, se atua conforme o mundo dos custos, de acordo com todos os seus procedimentos de controle, mas, quando se percebe o que falta para cumprir, os compromissos de entrega e o pouco tempo que resta, passa a predominar o mundo dos ganhos, liberando horas extras, lotes menores de produção e aceitando procedimentos normalmente evitados na primeira metade do mês.

Para utilizar os recursos disponíveis da melhor forma, é imprescindível saber focar, isto é, se concentrar nos poucos pontos que importam e aplicar aí todo o esforço, ou seja, voltar-se para um processo de aprimoramento contínuo. No mundo dos custos, o princípio de Pareto é utilizado frequentemente para focar, isto é, se concentrar no que é mais importante. No entanto, como fazer isso no mundo dos ganhos? Como nesse mundo o que importa é o resultado global, basta, como primeiro passo, identificar aquilo que impede o sistema de caminhar em direção ao seu objetivo: sua restrição. O segundo passo está baseado no mundo dos custos e implica obter o máximo de capacidade do recurso em questão, ou seja, explorar a restrição do sistema. Como no mundo dos ganhos devem ser consideradas, e muito, as interfaces entre as partes, haverá uma interdependência entre elas.

O terceiro passo consiste em subordinar tudo o mais à decisão acima. Para ilustrar o terceiro passo, imagine o exemplo de um hotel. Considerando a meta de “ganhar dinheiro agora e no

futuro”, foi verificado que nos últimos seis meses a sua lotação esteve esgotada. A restrição do sistema está no número de quartos. É fundamental, porém, que as demais instalações, como os elevadores, ou serviços, como arrumação de quartos, restaurante ou copa, possam atender confortavelmente todos os hóspedes. Esse é um exemplo de subordinação, terceiro passo do processo de melhoramento contínuo, manifestação explícita da abordagem sistêmica.

Uma vez que todo o sistema está subordinado à sua restrição, o quarto passo será ajudar a restrição a produzir mais, resultando em maior ganho. Se a ajuda for mantida, haverá um determinado momento em que o ganho do sistema não mais será afetado pelo reforço do “elo fraco”. Esse será o momento de passar ao quinto passo, ou seja, identificar a próxima restrição, voltando, assim, ao primeiro passo. Os cinco passos acima constituem o sistema de focar o mundo dos ganhos.

Para mostrar que é impossível atuar simultaneamente nos dois mundos, o que pode parecer necessário para resolver o dilema apresentado, Goldratt introduz uma ferramenta da TOC que é o processo de “Dispersar a Nuvem”. O termo nuvem é utilizado aqui para definir precisamente um problema, por meio de um conflito entre duas condições necessárias, e resolvê-lo. Para eliminar o conflito que, na verdade, apenas está na mente de quem montou a nuvem, o autor sugere identificar os pressupostos subentendidos na definição do problema para então desafiar um deles, procurando uma “injeção” que mude a realidade e invalide o pressuposto em questão, eliminando, assim, o conflito. Para ilustrar o método, imagine a utilização de dois procedimentos igualmente aceitos para medir a satisfação de clientes. Considere ainda que os resultados obtidos pelos dois métodos são diferentes e conflitantes. O que normalmente se tende a considerar é um meio-termo entre os resultados. A proposta é mudar o enfoque e se concentrar ao máximo para identificar qual o pressuposto errôneo que embasa um dos dois métodos utilizados para, em seguida, corrigi-lo. Imaginando um sistema de produção de maneira simples, Goldratt desafiou

a afirmação do mundo dos custos, invalidando a nuvem e mostrando a impossibilidade de atuar simultaneamente nos dois mundos.

Para identificar a causa-raiz de problemas mencionada anteriormente, o autor apresenta uma segunda ferramenta do arsenal da TOC, a “Árvore da Realidade Atual”, que tem como finalidade mapear as relações de causa e efeito do sistema. Partindo de uma série de efeitos indesejáveis que ocorre no ambiente em estudo e estabelecendo o relacionamento entre eles, chegar-se-á à causa comum. Pode, então, ser dito que todos os problemas apontados decorrem dessa causa, que é a restrição do sistema. Essa ferramenta é apresentada tomando como exemplo os acontecimentos de uma siderúrgica.

Retornando ao tema original do gerenciamento de projetos, Goldratt faz uma cuidadosa análise de como eles são planejados e constata que existem vários mecanismos para embutir proteção nas estimativas de tempo de tarefas. O primeiro deles é resultante da incerteza e, por exemplo, quando se quer ao menos 80% de probabilidade de se ter a tarefa desempenhada, implica a multiplicação por dois ou mais do tempo que se levaria se apenas se considerasse uma segurança normal de 50%. Considerando ainda o fato de que cada pessoa está envolvida em diferentes projetos, ela não quer que nenhum deles atrapalhe o que está sendo discutido e prometido nem o contrário, pois existe uma cobrança forte pelo cumprimento dos prazos de todos os projetos que estão sendo executados.

Um segundo mecanismo constatado reside numa agregação de tempo pelo superior ou por outros níveis quando determinada seqüência de tarefas passa de um departamento a outro.

Finalmente, um terceiro mecanismo perverso é aquele que decorre da insatisfação da alta direção quando recebe uma estimativa de data para a conclusão do projeto. Em muitos casos, ela determina um corte vertical de, por exemplo, 20%. Com o conhecimento prévio desse fenômeno, as pessoas já embutem esses 20% antecipadamente.

Supondo que esses mecanismos estejam funcionando, como ainda podem existir atrasos com toda a proteção que é embutida? Após investigar

o que ocorre em inúmeros projetos, alguns procedimentos que de certa forma ocasionam o desperdício da proteção começam a ficar visíveis.

O primeiro procedimento tem a ver com o desestímulo para as pessoas relatarem para o gerente de projeto/cliente quando uma tarefa é terminada antes do previsto. Quando isso ocorrer, a gerência/cliente imprimirá mais pressão para cortar tempos estimados. Nem os colegas responsáveis pelas etapas seguintes vão gostar. Além disso, mesmo que o responsável pela etapa seguinte seja avisado de que poderá iniciar a sua parte antes do prazo, não é garantido que a equipe/equipamentos dessa etapa seguinte estará disponível antes da data, pois poderá estar ocupada fazendo outra tarefa. Além do mais, cada pessoa usa integralmente o tempo disponível seguindo rigorosamente a Lei de Parkinson, que explica o comportamento das pessoas diante de um trabalho a ser feito num prazo dado: “As pessoas preenchem totalmente o tempo disponível para realizar uma tarefa”. Esse comportamento estimula o executor da etapa seguinte a não ter muita pressa, pois o tempo disponível tornou-se mais que suficiente. Concluindo, pode ser dito que um atraso numa etapa é passado por completo para a etapa seguinte. Um avanço feito numa etapa é geralmente desperdiçado na interface entre as tarefas.

Um segundo procedimento que traz como consequência o desperdício das proteções embutidas é a “síndrome do estudante”, segundo a qual logo que uma tarefa é apresentada o estudante, geralmente, briga muito para obter mais tempo. Quando esse prazo maior é conseguido, se costuma deixar a tarefa para o último momento, pois se “temos mais tempo, para que se apressar?”. E como os problemas apenas são descobertos quando se começa a trabalhar realmente no projeto, o atraso fica praticamente garantido.

Um comportamento que desperdiça proteções de maneira muito eficiente ocorre quando certo departamento está sob pressão de vários outros, cada um cobrando seu trabalho. Nesse ambiente, cada pessoa participa de vários projetos simultaneamente. Como cada um deve satisfazer todos os clientes internos, que aguardam ansiosamente e também pressionam, cada pessoa acaba execu-

tando apenas parte da tarefa designada para satisfazê-los. Em seguida, essa pessoa pula para outra tarefa logo que o cliente dessa nova tarefa pressiona mais. É o fenômeno da multitarefa que duplica instantaneamente os tempos consumidos.

As explicações acima apresentadas por Goldratt podem parecer muito óbvias e simplistas. Entretanto, os mecanismos para embutir proteção realmente foram constatados em muitas situações e seu efeito acaba sendo desperdiçado devido aos procedimentos utilizados, perdendo, assim, toda a segurança para a qual se destinavam, resultando nos atrasos já conhecidos.

Uma vez compreendido o problema, a seqüência deverá ser a construção de uma solução para o caso de projetos. Considerando o processo de focar o mundo dos ganhos, o primeiro passo é o de identificar a restrição de um projeto, isto é, terminá-lo no prazo. O caminho crítico é que determina esse prazo, portanto ele se constitui na restrição do sistema. Uma vez identificada a restrição, vem a sua exploração, isto é, evitar desperdícios na alocação de recursos para o caminho crítico, pois qualquer atraso aí ocasiona atrasos no projeto. Sabendo que normalmente se embute muita segurança em cada etapa e que ainda esta é desperdiçada em grande parte, surge a pergunta que deveria ser óbvia: por que não proteger o próprio caminho crítico em vez de proteger cada etapa? Se for retirada parte da segurança de cada etapa e for adicionado o total retirado no fim, será criado um pulmão de projeto que vai proteger a data de conclusão do caminho crítico. Teoricamente, é defensável esse comportamento de cortar aproximadamente metade do tempo em cada atividade e somá-los no fim. Na prática, porém, não se retiram as proteções, isto é, os tempos adicionais, mesmo sabendo que elas serão devolvidas.

O terceiro passo do processo de focar é a subordinação de todas as não-restrições à restrição do sistema. Considerando que a restrição deve ser protegida dos problemas que ocorrem nas não-restrições, vem a necessidade de inserir um pulmão de tempo nos pontos em que outro caminho se junta ao caminho crítico. Também nesse caso pode ser retirada parte da segurança

considerada para cada atividade e acumulá-las em pulmões de convergência, um para cada ramo da rede que desemboca no caminho crítico.

Existe ainda uma outra situação que ocorre e merece ser considerada; é aquela em que tudo está pronto para realizar uma etapa no caminho crítico exceto um determinado recurso. É justamente aquele que passou a ser necessário nesse caminho crítico, que pode ainda estar ocupado em outra atividade. Para esse caso, foi criado um pulmão de recurso para garantir que os recursos necessários para o caminho crítico estejam disponíveis no momento certo.

Após a implantação dos três pulmões, ficam efetuados os três passos do processo de focar, ou seja: identificar a restrição, explorá-la e subordinar tudo o mais a ela. Com esse processo de focar, algumas mudanças começarão a aparecer sem perda de tempo, apesar de não se mostrarem ainda os resultados finais, uma vez que o projeto ainda não foi concluído. Esses resultados finais são: cumprimento do prazo e do orçamento de custos mantendo as especificações originais.

Uma primeira mudança está na forma de medir o progresso, muito mais lógica, que consiste em apenas controlar o caminho crítico, e não todas as atividades, consumindo, assim, muito menos tempo e recursos. Uma segunda mudança está na confiança da equipe, que deixa de pressionar o chefe para aumentar prazos ou alterar especificações, pois começa a confiar no cumprimento dos prazos. Por outro lado, as pessoas deixam de pressionar as outras só porque suas equipes não têm mais o que fazer, terminando os alarmes falsos. Uma terceira mudança profunda está no desaparecimento da “síndrome do estudante” com a eliminação dos marcos, que são medições intermediárias no tempo para etapas individuais, pois, na situação anterior, se alguém tinha duas semanas para terminar uma tarefa, esse prazo integral era “de sua propriedade”, ficando o gerente de projeto impotente para pressioná-lo a terminar mais cedo. Ainda uma outra grande mudança que ocorre é a eliminação de alarmes falsos, trazendo como consequência a redução das multitarefas. Com todas essas mudanças, conclui-se que o projeto fica mais bem focado.

Implantados os pulmões, estes deverão ser gerenciados continuamente. Se uma etapa no caminho crítico foi completada, por exemplo, dois dias antes do estimado, aumenta-se o pulmão de projeto em dois dias. Por outro lado, se a etapa se atrasar, o pulmão é reduzido no período de tempo correspondente. Estima-se sempre quanto tempo falta para terminar determinada tarefa e passá-la para a etapa seguinte. Assim são gerenciados todos os pulmões. Pode ser imaginado que os pulmões, quando bem gerenciados, funcionam como um sonar para evitar desastres ao permitir que se visualize a existência de problemas que, se não resolvidos, poderão quebrar a programação. Essa habilidade de olhar para a frente confere mais tempo para resolver os problemas que certamente surgirão.

Quando existem fornecedores envolvidos, normalmente o preço é um fator preocupante desde que a escolha seja entre empresas que possuam as condições técnicas e a confiabilidade necessária. O fator muitas vezes mais importante é o *lead time* confiável e menor, eventualmente, a um preço maior. Entendendo qual é o real impacto financeiro de um atraso no ganho final, pode ser concluído que esse impacto é muito maior que um aumento de 10%, por exemplo, para todos os fornecedores. Nem sempre quem lida com os subcontratados tem a noção correta do dano causado à empresa se o projeto não for concluído no tempo estimado. Os fornecedores já estão condicionados a competir no preço sem se preocupar com prazos de entrega, pois perceberam que o interesse maior das contratantes é o preço. É sabido que muitas vezes o projeto vai ao fornecedor incompleto e outras vezes sofre alterações após a contratação; para se proteger desses inconvenientes, os fornecedores estimam tempos maiores que o necessário. Uma negociação adequada pode resultar numa redução do *lead time* por um preço maior e, mesmo assim, com vantagens para o contratante. Essa seria a forma de transformar uma relação perdedora em ganha-ganha, pois os empreendedores atualmente sofrem com o *lead time* longo e não confiável das contratadas enquanto estas sofrem com um mercado tremendamente competitivo e muito sensível a preços.

Didaticamente, o livro de Eliyahu Goldratt avança nos conceitos e, para permitir a absor-

ção do conhecimento, interrompe em momentos oportunos as explicações técnicas e passa para uma outra das várias “leituras” que ocorrem simultaneamente. Por exemplo, comenta o esforço feito na Universidade para alinhar o MBA executivo com as necessidades das empresas que enviam seus gerentes. Dessa forma, o autor retoma os conceitos e vai avançando simultaneamente nas várias “leituras”, entrosando o que ocorre tanto no lar do professor Silver quanto o que ocorre com os projetos nas várias empresas. Assim, o corpo de conhecimentos vai sendo composto ao longo da obra.

O último ajuste da metodologia no livro é a passagem do caminho crítico para a corrente crítica, com vistas a permitir programar o mesmo recurso, quando necessário, em vários trabalhos diferentes por simples deslocamento no tempo. A corrente crítica fica definida assim como aquele conjunto de tarefas que determinam a duração total de um projeto, considerando-se tanto as dependências de precedência quanto as de recursos.

O livro *Corrente crítica* trata de maneira bastante original o caso de um projeto único. No entanto, muitas empresas deparam-se com situações de muitos projetos simultaneamente utilizando os mesmos recursos. Hoje, a TOC já trouxe a solução para esse caso de multiprojetos, o que, na época em que Goldratt escreveu a *Corrente crítica*, ainda não havia sido elaborado.

Esse livro é recomendado para pessoas que de alguma forma estejam envolvidas com projetos de qualquer natureza. Um projeto definido de maneira ampla constitui um conjunto de atividades que têm como finalidade atingir um objetivo específico tendo o começo, o meio e o fim bem definidos. Assim, desenvolver um produto, um processo ou um serviço, construir um empreendimento, implantar um programa numa empresa, construir uma ferramenta ou montar um seminário são exemplos de projetos.

Corrente crítica é um livro que não ensina como fazer um projeto nem aborda o conteúdo de um projeto. Apenas mostra como podem ser identificados desperdícios, planejados e gerenciados projetos sem incorrer nos problemas apontados acima, podendo resultar em vultosos ganhos. ○