

# TEORIA DAS RESTRIÇÕES NA FÁBRICA DE EMBALAGENS

Duilio H. Pinton

Aproximadamente há vinte anos, o físico israelense Eliyahu Goldratt lançou a Teoria das Restrições – o que permitiu grande simplificação para a tomada de decisão na gestão dos negócios.

O conceito **restrição** implica identificar **o que impede ou dificulta a empresa de atingir sua meta**; que se traduz em **ganhar dinheiro e conquistar mercado**, hoje, sempre e cada vez mais.

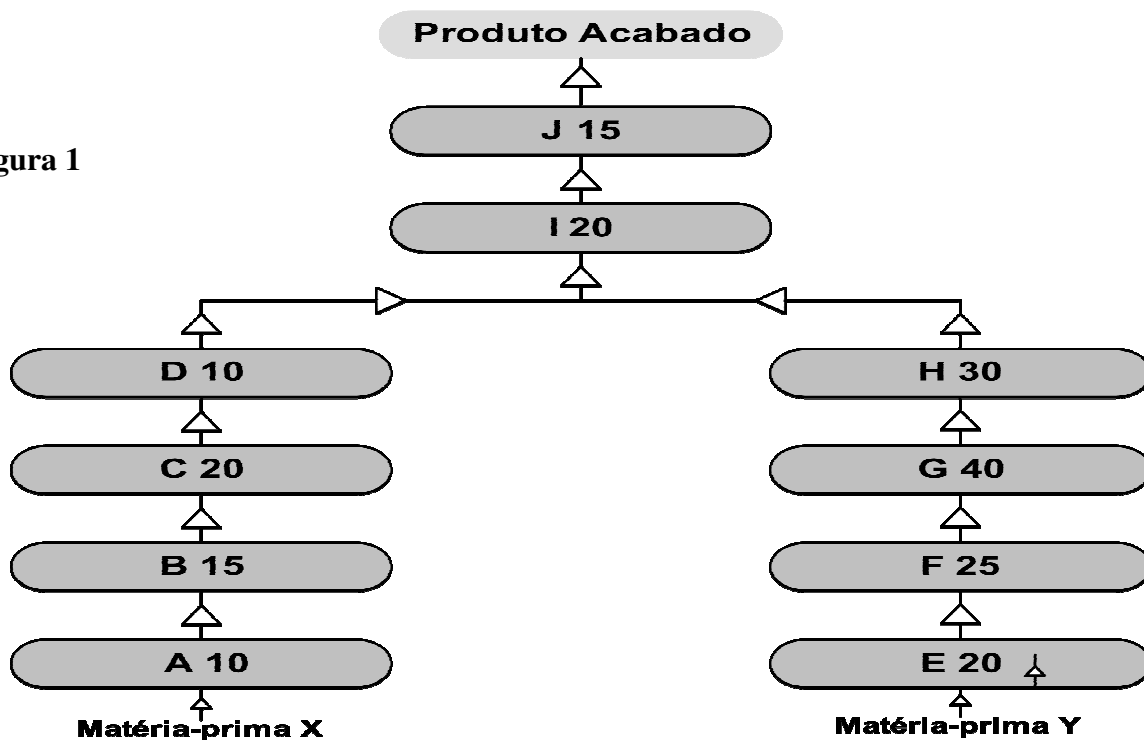
Essa restrição pode estar localizada antes, dentro ou depois do sistema produtivo. Assim, a restrição estará antes do sistema se um fornecedor dificultar o alcance de quantidades, prazos ou qualidade do produto final. Da mesma forma, a restrição estará dentro do sistema se for decorrência de mau gerenciamento ou de falta de capacidade de produção. E estará depois do sistema produtivo se, por exemplo, o mercado não absorver o volume possível de ser produzido, por preço ou por questões de demanda.

Para facilitar a compreensão desses conceitos, pode-se analisar um sistema produtivo simplificado, conforme se mostra na Figura 1.

São dois tipos de matérias-primas que alimentam dois fluxos paralelos com operações sequenciais. Essas matérias-primas vão sendo processadas, formam partes de um conjunto que será montado (operação I), embalado (operação J) e disponibilizado como produto acabado.

O mercado pode absorver 100 unidades por semana (turno único com jornada de 2400min/semana - não há horas extras) e as operações têm seus tempos indicados em minutos/unidade:

Figura 1



Se os componentes e o produto acabado forem sempre os mesmos, o tempo de preparação ( $T_{pr}$ ) só influenciará o início da produção e, a partir do primeiro produto acabado concluído, o sistema estará em operação total e a produção efetiva semanal será de 60 produtos; em decorrência da capacidade da operação **G**, só será completado um produto a cada 40min (desde que essa operação se inicie no primeiro minuto, processando itens disponíveis para isso). Nesse caso, a restrição está dentro do sistema, pois o mercado tem condições de absorver até 100 produtos por semana.

As ações, então, serão de explorar a restrição (operação **G** – que, neste caso, é o **G**argalo do sistema) ao limite. Qualquer outra ação será ineficaz para o resultado final da operação do sistema.

É fácil perceber que, se for cobrada eficiência máxima de todos os recursos, a operação "A" teria condições de produzir 240 itens nos 2400min da jornada semanal. O sistema, porém, só poderia entregar 60 produtos na semana; os demais 180 produzidos (considerando produtos conformes) serão estoque em processo, ou seja, saída de caixa para a produção de 240 componentes e entrada de caixa de 60 produtos. **Essa não é a melhor maneira de se ganhar dinheiro, mas uma maneira de perdê-lo.**

Outro aspecto: quando se perde tempo em qualquer operação que não seja a restrição, não há qualquer consequência, desde que a restrição esteja alimentada. Os recursos produtivos com capacidade de produção superior ao recurso **G** possuem tempo de recuperação, porém dez minutos perdidos na restrição são dez minutos perdidos para sempre. Não há como serem recuperados. Isso significa um produto acabado a menos. E isso causa grande impacto, porque é muito comum se aceitar uma perda de dez minutos numa jornada de produção. Se for uma fábrica de tratores, por exemplo, será um trator que se deixou de vender (porque toda a produção possível é absorvida pelo mercado). **Não se perderam dez minutos, mas a venda de um trator.**

Como decorrência do comentário anterior, a conformidade dos itens deve ser garantida no recurso **G**, pois um item não-conforme resultante dele também provoca o mesmo efeito: não se perde uma operação nem uma peça simplesmente, perde-se um produto acabado. Portanto é nesse recurso e, logicamente, a partir dele que deverá ser garantida a qualidade; qualquer não-conformidade gerada nas demais operações é recuperável e o custo será, praticamente, só da matéria-prima, em caso de refugo. Em caso de retrabalho, o custo será desprezível.

Como ficou evidente, o recurso **G** é o que estabelece o **RITMO** de produção do sistema. Como se disse, esse recurso não pode interromper a produção. É justificável, então, haver não apenas todas as peças de reposição que venham a ser necessárias numa eventual parada, bem como as ferramentas utilizadas para isso. As equipes de manutenção devem estar informadas de que a qualquer momento, quaisquer que sejam suas tarefas, ao serem solicitadas para atuarem naquele recurso, devem fazê-lo de imediato.

Também o programa da produção fica bastante facilitado quando se compreende que a capacidade do sistema está limitada pela capacidade do recurso **G**. Portanto, se este recurso só possui capacidade de produção equivalente a 60 produtos por semana, todos os demais recursos devem ser programados para produzir o equivalente a 60 produtos por semana (considerando itens conformes). É de se imaginar que há uma **CORDA** interligando todos eles, fazendo com que "caminhem" no mesmo ritmo de **G**.

Assim, o operador do recurso "A", por exemplo, deve saber que, após ter processado os 60 produtos na semana, nada mais terá de processar nesse recurso. Sua eficiência naquela operação já estará em 100%; e o P.P.C.P. deverá programar a chegada do material a ser processado no recurso, naquele período e na quantidade exata. Nada mais. E, como garantia de operação do recurso **G**, deve ser previsto um **PULMÃO** – para garantir sua operação contínua no caso de haver qualquer interrupção nas operações anteriores a ele.

Ainda, quanto aos projetos de melhoria se, por exemplo, for realizado algum projeto de redução no tempo-padrão do recurso "D", de dez para cinco minutos, esse projeto **nada trará de ganho para o sistema**. Aquilo que, observado isoladamente, resultaria no dobro de produção não provoca um centavo de acréscimo nos ganhos. Ao contrário, se for solicitada eficiência máxima pelo conceito tradicional, em vez de produzir 180 produtos para estoque, produzirá 420; situação ainda pior. Entretanto, trará resultado imediato qualquer ação, por menor que seja, que reduza os tempos de processo na restrição, desde uma mudança no processo, ganho de tempo na troca de ferramentas ou na manutenção, ou no abastecimento, e até alterações no produto, em sua forma ou especificações, serão extremamente válidos.

Há ainda muitas outras decorrências de se gerenciarem com esses conceitos que em outra oportunidade poderão ser apresentadas. O fato é que a implantação desse modelo prevê cinco grandes passos: • identificar a restrição do sistema; • explorar a capacidade da restrição; • subordinar todo o sistema ao ritmo da restrição; • elevar a capacidade da restrição e • começar tudo novamente.

**Duilio H. Pinton**

Diretor da Inovata - Desenvolvimento Empresarial

Diretor da área de Administração da USCS

Professor do Instituto Mauá de Tecnologia.

Contato: [duiliohpinton@inovata.com.br](mailto:duiliohpinton@inovata.com.br)

Publicado: Maio de 2010 – Revista Embanews