

Teoria das Restrições (TOC): utilização em um laticínio catarinense

Letícia Maria Buss (UFSC) - leticiabuss2011@hotmail.com

Valdirene Gasparetto (UFSC) - valdirene.gasparetto@ufsc.br

Erves DUCATI (UFSC) - erves58@gmail.com

Joice Denise Schäfer (UFSC) - schaffer.joice@gmail.com

Resumo:

Este estudo tem como objetivo discutir a utilização da Teoria das Restrições em laticínios, a partir da análise do caso de uma empresa localizada na grande Florianópolis (SC). O estudo possui caráter exploratório, caracteriza-se como estudo de caso, e sua abordagem é qualitativa. Para coleta de dados foram realizadas entrevistas semiestruturadas, pesquisa documental e observação espontânea. Após identificar e explorar a principal restrição do sistema, sugeriu-se à empresa a implementação de mudanças a fim de eliminar o recurso restritivo mais crítico, o que aumentaria a capacidade produtiva do sistema. Considerando as características dos laticínios, como a sazonalidade na produção de leite, que é a principal matéria-prima, e na demanda pelos produtos, os resultados demonstram que a Teoria das Restrições auxilia os gestores a focalizarem seus esforços no ponto mais deficiente do sistema e a tomarem conhecimento dos produtos que mais contribuem para o ganho da empresa, enquanto houver o gargalo, possibilitando o aumento no ganho e nos lucros da empresa, servindo como um eficiente instrumento de apoio à tomada de decisão.

Palavras-chave: *Teoria das Restrições; Laticínios; Gargalo*

Área temática: *Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões*

Teoria das Restrições (TOC): utilização em um laticínio catarinense

Resumo

Este estudo tem como objetivo discutir a utilização da Teoria das Restrições em laticínios, a partir da análise do caso de uma empresa localizada na grande Florianópolis (SC). O estudo possui caráter exploratório, caracteriza-se como estudo de caso, e sua abordagem é qualitativa. Para coleta de dados foram realizadas entrevistas semiestruturadas, pesquisa documental e observação espontânea. Após identificar e explorar a principal restrição do sistema, sugeriu-se à empresa a implementação de mudanças a fim de eliminar o recurso restritivo mais crítico, o que aumentaria a capacidade produtiva do sistema. Considerando as características dos laticínios, como a sazonalidade na produção de leite, que é a principal matéria-prima, e na demanda pelos produtos, os resultados demonstram que a Teoria das Restrições auxilia os gestores a focalizarem seus esforços no ponto mais deficiente do sistema e a tomarem conhecimento dos produtos que mais contribuem para o ganho da empresa, enquanto houver o gargalo, possibilitando o aumento no ganho e nos lucros da empresa, servindo como um eficiente instrumento de apoio à tomada de decisão.

Palavras-chave: Teoria das Restrições. Laticínios. Gargalo.

Área Temática: Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio às decisões.

1 Introdução

Para oferecer produtos de melhor qualidade e se manter à frente dos concorrentes, as organizações precisam tornar a mudança um hábito, buscando aprimoramento contínuo nas suas atividades. Nesse sentido Almeida, Cogan e Almeida (2012, p.29) afirmam que para as organizações se manterem no mercado devem descobrir e implantar modernas estratégias de produção e de prestação de serviços, e “novos instrumentos ou modelos de gestão que garantam o sucesso das decisões no âmbito da empresa”.

Dessa forma, com a preocupação dos gestores em produzir a custos competitivos, aumentar a lucratividade da organização e de buscar o aprimoramento de suas atividades, é necessária a redução de desperdícios, já que estes, segundo Ghinato (1996), são atividades desnecessárias, que geram custos e não agregam valor devendo ser eliminadas. De acordo com Bornia (2010), uma das principais tarefas dos gestores é a identificação e eliminação dos desperdícios ocorridos nas atividades, e dispor de um sistema que permita identificar e quantificar os desperdícios é útil na análise e melhoria da eficiência dos processos produtivos, tornando-se uma poderosa ferramenta de apoio gerencial.

Nesse contexto insere-se a Teoria das Restrições (*Theory of Constraints* ou TOC) que, segundo Kerber *et al.* (2011, p. 16), busca “a melhoria contínua através da remoção sistemática de desperdícios do sistema visando melhorar a competitividade e a lucratividade”. Para Cruz *et al.* (2010), a TOC tem como função principal o gerenciamento de limitações, restrições ou gargalos e considera que toda organização possui uma meta principal que enfrenta restrições internas e/ou externas para ser alcançada.

Na indústria de laticínios, objeto deste estudo, tais desafios também estão presentes, já que a cadeia leiteira é dinâmica e no ambiente em que as organizações estão inseridas, fatores como mudanças climáticas, tecnologia e sazonalidade, influenciam diretamente no sistema produtivo e no surgimento de gargalos a serem enfrentados pelos gestores (HERCULANO; ALVES, 2014).

Nesse contexto tem-se como tema deste trabalho a introdução dos princípios da Teoria das Restrições (*Theory of Constraints*) em um laticínio. Levando em consideração a preocupação das empresas em aprimorar continuamente suas operações com o intuito de melhorar o resultado e conseqüentemente os ganhos, o objetivo deste estudo é discutir a utilização da Teoria das Restrições em laticínios, a partir da análise do caso de um laticínio localizado na grande Florianópolis (SC), para melhorar o desempenho pelo gerenciamento das restrições de organizações que atuam no setor.

2 Referencial teórico

Nesta seção apresenta-se os aspectos teóricos que fundamentam esta pesquisa, subdividida em quatro subseções: i) teoria das restrições; ii) medidas de desempenho da TOC; iii) setor de laticínios e cadeia produtiva leiteira; e iv) estudos anteriores que abordaram temáticas similares à tratada neste estudo.

2.1 Teoria das Restrições

A Teoria das Restrições (*Theory of Constraints* ou TOC) foi desenvolvida na década de 1980 pelo físico israelense Eliyahu Goldratt (REID, 2007), fundamentada inicialmente em um *software* destinado à programação da produção denominado OPT (*Optimized Production Technology*) ou Tecnologia de Produção Otimizada. Com o aprimoramento e ampliação dos conceitos da OPT, Goldratt formalizou a Teoria das Restrições, propondo a metodologia para análise e solução de problemas, com aplicação bem mais genérica do que a OPT (BORNIA, 2010).

A TOC considera qualquer organização como um sistema em que há relação de interdependência entre os elementos componentes, desta forma, ao contrário dos sistemas de custos tradicionais, a TOC leva a empresa a concentrar seus esforços na melhoria das operações por meio do sistema restritivo, buscando maximizar a rentabilidade do sistema como um todo (CORBETT NETO, 1997; HILMOLA, 2004). Segundo Reid (2007), ao se concentrar em melhorar o desempenho da restrição do sistema, em vez de maximizar a eficiência de componentes individuais, a equipe de gestão tem que perceber que o desempenho organizacional global depende da gestão adequada e coordenada de todo o sistema.

O foco principal da TOC é, portanto, o gerenciamento das restrições (gargalos) que reduzem o desempenho da empresa (KEE; SCHMIDT, 2000). Uma restrição, segundo Corbett Neto (1997, p.40), é “qualquer coisa que impeça um sistema de atingir um desempenho maior em relação à sua meta”, sendo o desempenho de todo sistema definido a partir da capacidade do gargalo (MORCH *et al.*, 2009).

As restrições (ou gargalos) podem ser físicas ou políticas. Uma restrição física engloba mercado, máquinas, materiais, fornecedores, projeto, pedido ou pessoas, e ocorre quando a capacidade do recurso é menor que sua demanda, e uma restrição política envolve procedimentos e normas que restringem a empresa de aumentar seus lucros (CASTRO *et al.*, 2008).

Cogan (2007) menciona que a restrição pode ser uma limitação interna à organização, ou externa, se estiver ligada ao mercado, como falta de pedidos de clientes, limitações logísticas ou de disponibilidade de materiais.

A TOC prega o melhoramento contínuo nas organizações a partir do gerenciamento das restrições. Nesse sentido foi desenvolvido um processo de otimização contínua, que segundo Reid (2007) é constituído por cinco etapas estruturadas, cujo objetivo é promover uma gestão eficaz e coordenada do todo, para aliviar os recursos restritivos, que são fatores que inibem o lucro. As etapas compreendem (GOLDRATT, 1991):

1. Identificar a(s) restrição(ões) do sistema;
2. Decidir como explorar a(s) restrição(ões) do sistema;
3. Subordinar tudo o mais à decisão anterior;

4. Elevar a(s) restrição(ões) do sistema;
5. Se na etapa anterior uma restrição for quebrada, voltar à etapa 1, para evitar que a inércia cause uma restrição no sistema.

Na primeira etapa são identificadas as restrições internas e externas do sistema, o que significa que é localizado o recurso que está impedindo um aumento no desempenho do sistema em relação à sua meta. A segunda etapa consiste em explorar ao máximo a restrição, de forma que o recurso gargalo seja usado a plena capacidade, a partir da análise do ganho gerado por cada produto em relação à utilização do gargalo. Na terceira etapa a situação atual é gerenciada de forma que todos os recursos da empresa sejam subordinados à restrição, já que a restrição determina a capacidade de produção da organização. A próxima etapa consiste em elevar a(s) restrição(ões) do sistema, investindo na restrição, aumentando assim a capacidade do gargalo. Na quinta etapa reavalia-se o sistema, e se a restrição tiver sido quebrada volta-se à primeira etapa, já que haverá outra restrição em algum outro ponto do sistema (GOLDRATT, 1991; COGAN, 2007; REIS, 2007; BORNIA, 2010).

2.2 As medidas de desempenho da TOC

A teoria das restrições desaprova o uso de medidas físicas na avaliação de desempenho, e apoia-se em medidas financeiras (COGAN, 2007). Assim, a TOC recomenda o uso de lucro líquido (LL), retorno sobre investimento (RSI) e fluxo de caixa como parâmetros de desempenho global, para que se possa verificar o grau de alcance da meta (MEHRA; INMAN; TUIITE, 2005; ROGERS; REIS; SECURATO, 2006).

O lucro líquido (LL) é uma medida absoluta, que mensura quanto dinheiro a empresa está gerando (KERBER *et al.*, 2011). O retorno sobre o investimento (RSI) dimensiona, em termos relativos, se o lucro líquido gerado é bom em relação ao investimento aplicado (COGAN, 2007); enquanto o fluxo de caixa, segundo Goldratt, não é uma medida de desempenho mas sim um parâmetro de sobrevivência (KERBER *et al.*, 2011).

De acordo com Cogan (2007) essas medidas são indicadores de desempenho global de acompanhamento das metas, mas não são práticas nas operações diárias, de forma que não são adequadas para monitorar a meta nas operações do dia-a-dia. Diante disso é desenvolvida a contabilidade de ganhos (*throughput accounting*) que é considerada a contabilidade de custos da TOC, e utiliza três medidas de desempenho para avaliação do desempenho na Teoria das Restrições: ganho, inventário e despesas operacionais (COGAN, 2007; SIQUEIRA; PIZAN; CIA, 2008). Tais medidas estão diretamente relacionadas às expostas anteriormente, que também podem ser vistas como medidas globais, e que podem ser regularmente utilizadas nas operações da organização (MEHRA; INMAN; TUIITE, 2005).

Ganho (G) corresponde à taxa pela qual o sistema gera dinheiro por meio das vendas. É a diferença entre o preço de venda e os gastos variáveis, ou seja, os custos incorridos na proporção direta das unidades vendidas, como por exemplo, os custos de material direto (GUPTA *et al.*, 2010). Inventário (I) refere-se ao dinheiro investido pelo sistema na compra de tudo que pretende vender (MABIN; BALDERSTONE, 2003). Distingue-se das definições tradicionais de inventário, uma vez que desconsidera o valor de mão-de-obra e despesas gerais (GUPTA; BOYD, 2008). As despesas operacionais (DO) representam todos os gastos não variáveis para transformar o inventário em ganho (MABIN; BALDERSTONE, 2003), compreendendo custos e despesas fixas e mão-de-obra direta.

Os indicadores de desempenho global estão diretamente relacionados às medidas de desempenho, que fazem a ligação do LL e do RSI com as ações diárias dos gerentes, o que pode ser comprovado pelas equações do LL e do RSI (CORBETT NETO, 1997; HILMOLA, 2004):

$$LL = \text{Ganho} - \text{Despesa Operacional}$$

$$RSI = (\text{Ganho} - \text{Despesas Operacionais}) / \text{Inventário}$$

Assim, para que se maximize o resultado da empresa, é importante que na tomada de decisão o ganho aumente e que as despesas operacionais e o inventário sejam reduzidos, já que, segundo Cogan (2007), o ganho representa o dinheiro que entra, as despesas operacionais representam o dinheiro que sai e o inventário representa o dinheiro que ainda está retido no sistema.

A partir das medidas de desempenho, é possível determinar o *mix* ótimo de produção no curto prazo, que apresenta, nas atuais condições da empresa, quais produtos devem ser produzidos e suas quantidades, para maximizar os ganhos. De acordo com Cobertt Neto (1997), a contabilidade de ganhos é vista como o melhor modelo de tomada de decisão de *mix* de produtos no curto prazo, e possibilita julgar o impacto de uma decisão local sobre a meta da empresa, relacionando suas três medidas.

2.3 O setor de laticínios

Dentre os diversos setores da indústria alimentícia do Brasil, o setor de laticínios está entre os que mais se destacam, com participação no faturamento total da indústria de alimentos de aproximadamente 10%, ficando atrás apenas de produtos derivados de carne, beneficiamento de café, chá e cereais, bem como açúcares (CARVALHO, 2010). Considerando a cadeia produtiva de produtos lácteos, o leite, segundo Siqueira *et al.* (2010), ocupa o quarto lugar entre as *commodities* agropecuárias produzidas no Brasil, considerando o valor da produção, depois apenas da soja, cana-de-açúcar e milho.

No cenário mundial o Brasil está subindo no *ranking* de produção de leite. No ano de 2013 o país produziu cerca de 35 bilhões de litros, ocupando a terceira posição no *ranking*, atrás apenas da Índia e dos Estados Unidos. A produção brasileira, que em 2003 era de aproximadamente 22 bilhões de litros, cresceu 57% na última década (FIEMG, 2014). Assim, o setor de laticínios vem acompanhando o crescimento da produção de leite no país, com destaque para as exportações, já que no ano de 2014 o Brasil aumentou seu faturamento com as exportações de lácteos em 254% e o volume em 118%, na comparação com 2013 (PORTAL DO AGRONEGÓCIO, 2015).

O setor lácteo é caracterizado pela variedade de produtos e de linhas de produção, sendo considerado como produto lácteo "o produto obtido mediante qualquer elaboração do leite que pode conter aditivos alimentícios e ingredientes funcionalmente necessários para sua elaboração" (BRASIL, 2005).

Alguns produtos lácteos configuram-se como produção conjunta a partir do leite, como o creme de leite, que dá origem a nata e manteiga. Compreendem produção conjunta os processos produtivos que, na fabricação de seus produtos, utilizam uma mesma matéria-prima. Hansen e Mowen (2003, p. 224) afirmam que quando ocorre a produção conjunta, é preciso determinar como alocar os custos da matéria-prima em comum para o que é produzido em conjunto. Esses custos, segundo Santos (2005 p.128), "são incorridos antes do ponto em que os diversos produtos emergem como unidades individuais". Estas unidades podem ser classificadas em coprodutos, subprodutos e sucatas. Essa subdivisão é feita a partir do valor de venda e da existência ou não de mercado estável.

2.4 Estudos anteriores

Estudos foram anteriormente realizados com o emprego da TOC na otimização da produção. Himola (2004), Mehra, Inman e Tuite (2005) e Cassel, Antunes Jr. e Oenning (2006) abordaram, em suas pesquisas, a TOC de forma comparativa com outros métodos tradicionais de custeio. Para o desenvolvimento dos estudos utilizaram-se da análise de um exemplo hipotético, de simulação por computador e de técnicas de pesquisa operacional, respectivamente. Os resultados demonstraram que o uso da TOC ao invés dos métodos convencionais de custeio demonstrou-se mais eficaz no processo de decisão, pois fornece

informações de desempenho superiores e acarreta em diferenças significativas na lucratividade global das operações.

Pesquisas com a finalidade de analisar as informações proporcionadas pela Teoria das Restrições, aplicando os cinco passos de aprimoramento contínuo e as medidas de desempenho foram desenvolvidos em empresas de diferentes setores: fábrica de tintas (SIQUEIRA; PAMPLONA, 2007), instituição bancária (REID, 2007), hotel (LUNKES; ROSA, 2007), indústria de café (SIQUEIRA PIZAN; CIA, 2008) e indústria de couros (FERNANDES *et al.*, 2009). Os resultados dos estudos evidenciaram, assim como nas pesquisas anteriormente mencionadas, melhoria dos lucros da empresa a partir da utilização da TOC. Por meio dos trabalhos foi possível notar, também, que a utilização da TOC leva à possibilidade de oferta de novos serviços ou a um aumento na rede de clientes (SIQUEIRA PIZAN; CIA, 2008) e a eliminação de desperdícios nos processos operacionais da empresa (LUNKES; ROSA, 2007), além de ser vista como um diferencial para a empresa que a aplica, já que os cálculos baseados na TOC demandam pouco tempo e auxiliam na análise mais clara da situação (FERNANDES *et al.*, 2009).

Gupta *et al.* (2000) e Pozo, Tachizawa e Picchiali (2009) identificaram os efeitos da TOC em empresas de pequeno porte, observando que também nessas empresas a utilização da TOC gera diversos benefícios. Além dos benefícios já citados nos demais estudos, os autores identificaram que a Teoria das Restrições auxilia no aumento da produtividade, redução de estoques e redução de despesas operacionais de forma simultânea (GUPTA *et al.*, 2000) e torna o sistema de produção da empresa mais flexível a partir da otimização do *mix* de produção (POZO; TACHIZAWA; PICCHIALI, 2009).

Resultados similares também foram encontrados por Inman, Sale e Green Jr. (2009), por meio da aplicação de questionários em 110 empresas que implantaram a TOC, nos Estados Unidos. Investigaram a relação entre a utilização da Teoria das Restrições, os resultados e o desempenho das organizações e encontram que quando totalmente implementada, a TOC é uma filosofia de gestão eficaz, que resulta em resultados observáveis, como uma maior produção, redução dos níveis de estoques e redução de despesas de operação, o que está ligado a um melhor desempenho da organização.

Os estudos anteriores permitem, portanto, inferir a importância da TOC na identificação dos recursos com restrição e na definição do *mix* de produção mais adequado, gerando com isso uma melhora nos processos e uma maximização do resultado organizacional, refletida na avaliação de desempenho.

3 Metodologia

Esta pesquisa possui caráter exploratório, a partir das características da pesquisa, em que se necessita conhecer o processo produtivo da empresa, para identificar e gerenciar suas restrições. Caracteriza-se também como um estudo de caso, já que esta modalidade, segundo Gil (2002), consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, neste caso, uma empresa do setor de laticínios, permitindo seu amplo e detalhado conhecimento. Em se tratando da abordagem do problema, esta pesquisa apresenta-se como predominantemente qualitativa, uma vez que se tem a preocupação de analisar e interpretar, descrevendo a complexidade do problema (MARCONI; LAKATOS, 2006).

Para o desenvolvimento da pesquisa, fez-se um levantamento bibliográfico, sendo que este, segundo Silva (2003, p.60), tem como base referências já publicadas em livros, periódicos e outros. Posteriormente os dados para a análise foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas com a equipe gestora da empresa a fim de obter informações sobre as etapas da produção, assim como os possíveis problemas existentes nesse processo. Utilizou-se ainda de pesquisa documental e observação espontânea. Na observação espontânea, o pesquisador permanece alheio ao grupo ou situação que pretende estudar, apenas observa os fatos que aí

ocorrem. Tal observação favorece a aproximação do pesquisador com o fenômeno pesquisado (GIL, 2002). As observações foram realizadas no interior da fábrica, com o objetivo de mapear o processo produtivo e identificar as restrições do sistema. As entrevistas e visitas à fábrica foram realizadas entre fevereiro e abril de 2015.

4 Apresentação e discussão dos resultados

Esta seção apresenta os dados e a discussão dos resultados da aplicação da Teoria das Restrições em um laticínio. Inicialmente são apresentados os dados da empresa, na sequência aplicadas as etapas da TOC e, por fim, há uma discussão dos resultados encontrados.

4.1 Apresentação da empresa e do processo produtivo

A empresa objeto de estudo é do ramo de laticínio, foi fundada no ano de 1995 e está localizada na região da Grande Florianópolis (SC). Conta com 41 funcionários, dos quais 30 atuam diretamente na produção. A empresa comercializa seus produtos somente no atacado e seus clientes são dos Estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São Paulo.

A empresa produz atualmente queijos de três tipos (mussarela, prato e provolone), nata e manteiga. Os queijos podem ser fabricados em dois tamanhos, dependendo do tipo, e são comercializados inteiros ou fracionados. Os queijos mussarela e prato também podem ser comercializados fatiados. Quando fatiado, o queijo gera um subproduto, o retalho, que também é vendido.

A Figura 1 mostra a sequência das etapas de produção dos produtos fabricados pela empresa, até que estejam prontos para comercialização.

Observa-se, na Figura 1, que as etapas iniciais do processo são comuns a todos os produtos. Referem-se à higienização e estocagem do leite cru. O ponto de separação ocorre na padronização e pasteurização, onde é realizado o desnate, separando o creme de leite. Do total de leite recebido, 8% corresponde a creme de leite. A nata e a manteiga são produzidas de formas distintas, a partir do creme de leite extraído, tendo em comum apenas as etapas de pasteurização e resfriamento. A partir daí a nata já pode ser envasada em embalagens de 300g, 3,5 kg ou 9 kg. A manteiga passa por um período de fermentação e bateção do creme até que possa ser embalada. Este embalo difere do envase da nata e também da forma como são embalados os queijos.

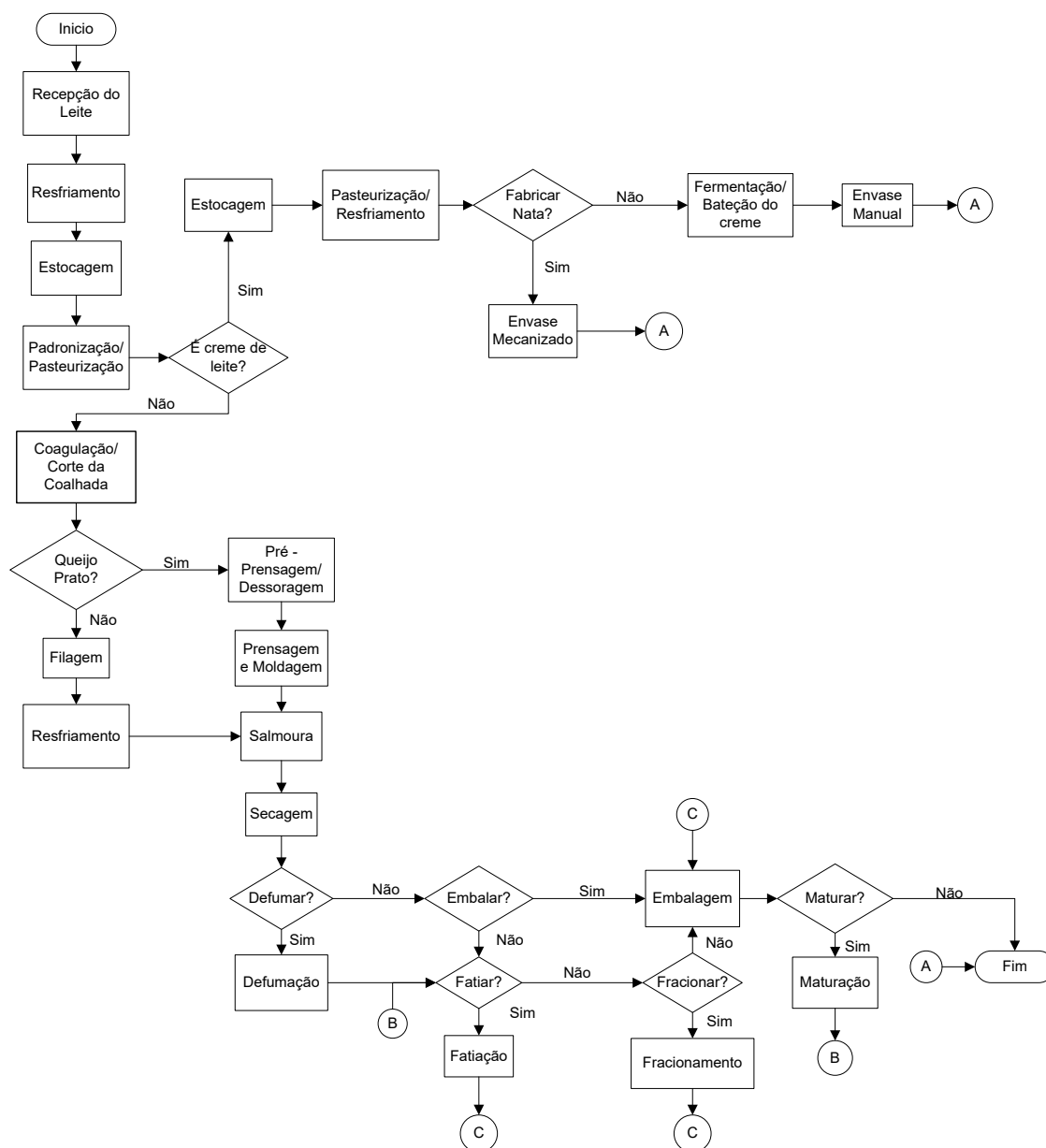
Todos os tipos de queijo passam por algumas etapas em comum, e outras etapas são exclusivas para queijo de determinado tipo, ou dependem da forma como tal queijo será vendido. A primeira etapa após a padronização e pasteurização consiste na *Coagulação e Corte da Coalhada*, que é realizada em tanques por onde todos os três tipos de queijo passam, o que difere é o tempo de permanência e os aditivos que são específicos para cada tipo de queijo. Assim, não é possível, nessa etapa, ser processado mais de um tipo de queijo no mesmo tanque e no mesmo momento. A partir daí os queijos possuem processos distintos.

- queijo prato - segue para *Pré Prensagem* onde a massa é separada do soro, e também onde o queijo toma forma, podendo pesar 2 ou 3kg. Em seguida vai para *Prensagem e Moldagem*, etapa na qual o queijo toma forma, adquirindo firmeza. Estas duas etapas são quase que completamente manuais.
- queijos mussarela e provolone - seguem para *Filagem*, etapa quase que completamente mecanizada. Tal etapa separa o soro da massa já resultando em uma massa pronta para ser enformada, podendo originar queijos mussarela de 2 ou 4kg e queijo provolone de 3,5 ou 6kg. Em seguida, os queijos dos dois tipos passam pelo *Resfriamento*.

A etapa seguinte é comum a todos os tipos de queijo produzidos pela empresa, e consiste na *Salmoura*, onde os queijos em tanques com água e sal a uma temperatura controlada e por tempo definido a partir do peso. Após passam por *Secagem*.

A etapa seguinte é a *Defumação*, que é exclusiva do queijo provolone. Em seguida os queijos serão embalados, se forem vendidos inteiros (mussarela e provolone) ou no caso de tratar-se de queijo prato, já que este necessita de um período de *Maturação*, etapa que ocorre com o queijo embalado. A partir daí deve-se decidir se os queijos mussarela e prato serão vendidos fatiados ou fracionados, esta última alternativa também pode ser considerada para o queijo provolone. Com as etapas anteriores concluídas os queijos são encaminhados para a etapa de *Embalagem*, que é comum para todos os tipos de queijo.

Figura 1- Mapeamento do processo produtivo da empresa estudada



Fonte: Dados da pesquisa

4.2 Identificação das restrições

Um aspecto crítico no setor lácteo está relacionado à precibilidade do leite, matéria-prima principal, que não pode ser estocada por muito tempo. Assim, qualquer interrupção no fornecimento prejudicará todo o sistema. Também pode haver variação na oferta de leite. Segundo Siqueira (2010), a produção de leite no Brasil é menor entre os meses de fevereiro e agosto, cenário observado também na empresa analisada, já que nos meses citados há uma

diminuição considerável na captação de leite. No entanto, esse período de menor oferta de leite coincide com o período de menor demanda na venda dos produtos na região de atuação da empresa.

A disponibilidade média mensal de leite para a empresa, entre os meses de fevereiro e agosto é de cerca de 1.980.000 litros e entre os meses de setembro e janeiro é cerca de 2.450.000 litros.

No quadro 1 estão demonstradas a demanda de cada tipo de queijo, a capacidade disponível e requerida em cada etapa do processo e a diferença entre estas, de forma a identificar a existência de restrições, ou gargalos, no processo produtivo.

Quadro 1 – Identificação dos gargalos

Recursos/Produtos	Critério de Definição da Capacidade	Queijo Mussarela	Queijo Prato	Queijo Provolone	Nata	Manteiga	Capacidade Req. Fev-Ago (A)	Capacidade Disponível (B)	Diferença C=(B-A)	Capacidade Req. Set-Jan (D)	Diferença E=(B-D)	Quantidade não produzida (em kg)
Demanda Fev-Ago		163.772	53.454	4.142	39.389	9.445						
Demanda Set-Jan		225.932	69.616	5.142	44.813	7.700						
Padroniz./Pasteuriz.	Minutos/ mês	0,06	0,06	0,06	0,08	0,19	17.657	21.600	3.943	22.374	- 774	13.244
Pasteuriz./Resfriamento		-	-	-	0,09	0,21	5.400	7.200	1.800	5.491	1.709	
Ferment. Bateção		-	-	-	-	0,10	945	5.400	4.456	770	4.630	
Envase Manual		-	-	-	-	0,30	2.834	3.600	767	2.310	1.290	
Envase Mecanizado (*)		-	-	-	-	-	3.722	5.400	1.678	4.290	1.110	
Coagulação/Corte da Coalhada		0,26	0,08	0,26	-	-	48.731	54.000	5.269	66.737	- 12.737	57.386
Filagem		0,05	-	0,05	-	-	8.396	16.200	7.804	11.554	4.646	
Resfriamento		0,07	-	0,04	-	-	11.102	16.200	5.098	15.291	909	
Pré Pens./ Desorag.		-	0,04	-	-	-	2.201	24.300	22.099	2.867	21.433	
Prens./Mold.		-	0,14	-	-	-	7.546	16.200	8.654	9.828	6.372	
Fatiação (*)					-	-	3.233	18.000	14.767	8.813	9.187	
Fracionamento/Embalagem (*)					-	-	20.567	27.692	7.125	30.018	- 2.327	23.306
Salmoura (*)		Kg/mês				-	-	315.593	450.000	134.407	424.517	25.483
Secagem	1,00		0,02	1,00	-	-	169.213	300.000	130.787	232.766	67.234	
Defumação	-		-	0,50	-	-	2.071	45.000	42.929	2.571	42.429	
Maturação	-		25,00	-	-	-	1.336.351	1.650.000	313.649	1.740.395	- 90.395	3.616

(*) Para esta etapa do processo a definição de capacidade requerida foi calculada considerando o produto na forma como é comercializado ao cliente final.

OBS: Os números que constam nas colunas referentes aos produtos (colunas 3 a 7) referem-se a quantidades (minutos ou quilogramas) por quilograma de cada produto.

Fonte: Dados da pesquisa

O quadro 1 aponta as dezesseis etapas realizadas no sistema produtivo da empresa, bem como suas respectivas capacidades. Algumas etapas utilizam máquinas e/ou mão-de-obra, ou utilizam apenas espaço físico da empresa. Assim, a capacidade disponível e requerida nas etapas do processo foi mensurada em minutos para algumas etapas e em quilogramas para outras, conforme quadro 1.

A demanda é mensal e foi determinada por tipo de produto. Foram obtidas demandas para dois períodos do ano diferentes já que se observou sazonalidade na venda dos produtos, o que segundo os diretores da empresa, acontece todos os anos.

No período de fevereiro a agosto não há restrições no processo. Já entre os meses de setembro a janeiro foram identificadas quatro etapas no processo produtivo cuja capacidade é

insuficiente para atender a demanda. São etapas restritivas a *Padronização e Pasteurização*, a *Coagulação e Corte da Coalhada*, o *Fracionamento e Embalagem* e a *Maturação*. A falta de oferta de leite também é um gargalo entre setembro e janeiro. Para saber qual é o maior gargalo, ponderou-se a demanda de cada tipo de produto pelo respectivo tempo em cada restrição. Assim, observou-se que a *Coagulação e Corte da Coalhada* é a principal limitação do sistema, como mostra o quadro 1, que faz com que 57.386 kg do total da demanda de queijos não possam ser produzidos, no período de setembro a janeiro.

Observou-se uma restrição de mercado na nata e manteiga, já que a demanda é inferior à capacidade de produção e ao montante de creme de leite disponível nos dois períodos.

4.3 Decidir como explorar as restrições do sistema

Identificados os gargalos e sua ordem de criticidade, decide-se como explorar as restrições, visto que estas determinam a capacidade do sistema, o que requer segundo Cogan (2007), que seja definido um *mix* de produtos que maximizará os lucros enquanto a restrição não seja quebrada.

No Quadro 2 estão os ganhos unitários e os produtos que devem ter preferência na ordem de produção de acordo com as duas restrições.

Quadro 2 – Classificação estratégica dos produtos

Produtos	Preço (em kg)	Gastos Variáveis	Ganho Unitário	Restrição 1 - Coagulação/ Corte da Coalhada			Restrição 2 - Maturação		
				Tempo no Gargalo	Ganho/Tempo no Gargalo	Prioridade na Produção e Venda	Tempo no Gargalo	Ganho/Tempo no Gargalo	Prioridade na Produção e Venda
Manteiga Com Sal Bloco 5 kg	7,04	1,30	5,74	0,00			0		não consomem capacidade do gargalo
Manteiga Sem Sal Bloco 5 kg	6,86	1,16	5,70	0,00			0		
Nata Balde 3,5 kg	5,00	1,71	3,29	0,00			0		
Nata A 300 gr	5,97	2,91	3,06	0,00			0		
Nata B 300 gr	6,05	3,02	3,03	0,00			0		
Nata 9 kg	4,05	1,49	2,56	0,00			0		
Queijo Prato Fat. 1 kg	14,09	9,38	4,70	0,08	57,12	1	25	0,19	1
Queijo Prato Fat. 2 kg	14,06	9,37	4,69	0,08	56,96	2	25	0,19	2
Queijo Prato Fat.150 g	14,20	9,75	4,45	0,08	54,04	3	25	0,18	3
Queijo Prato Fat. 3 kg	13,68	9,30	4,39	0,08	53,26	4	25	0,18	4
Queijo Prato Int. 2 kg	11,52	9,11	2,41	0,08	29,21	5	25	0,10	5
Queijo Prato Int. 3 kg	10,60	8,99	1,60	0,08	19,48	6	25	0,06	6
Queijo Provolone Fracionado	14,77	9,89	4,87	0,26	18,46	7	0		não consomem capacidade do gargalo
Queijo Mussarela Fat. 4 kg	13,93	9,25	4,68	0,26	17,74	8	0		
Queijo Mussarela Fat. 150 g	14,12	9,67	4,46	0,26	16,88	9	0		
Queijo Mussarela Fat. 1 kg	14,00	9,88	4,12	0,26	15,62	10	0		
Queijo Provolone Int. 6 kg	13,67	9,59	4,08	0,26	15,46	11	0		
Queijo Provolone Int. 3,5 kg	13,28	9,56	3,72	0,26	14,09	12	0		
Queijo Mussarela Fracionada	12,01	9,16	2,84	0,26	10,78	13	0		
Queijo Mussarela Int. 2 kg	11,33	9,03	2,30	0,26	8,71	14	0		
Retalho Mussarela	10,60	8,88	1,72	0,26	6,53	15	0		
Queijo Mussarela Int. 4 kg	10,49	8,90	1,59	0,26	6,00	16	0		

Fonte: Dados da pesquisa

A principal restrição do processo reside na etapa de *Coagulação e Corte da Coalhada*, como já foi apresentado, no entanto, a empresa possui a situação em que uma restrição alimenta

outra. Isso acontece porque o produto que mais remunera o gargalo é o queijo prato, como pode ser visualizado no quadro 2, de forma que toda sua demanda será produzida, gerando um gargalo na etapa de *Maturação*, que é exclusiva do queijo prato. Dessa maneira, as duas restrições deverão ser exploradas em conjunto para que se encontre o melhor *mix*. Sendo que, a principal restrição será tratada de forma prioritária, porém, esta sofrerá ajustes resultantes da restrição na *Maturação*.

Para determinação do ganho unitário de cada produto foram excluídos do preço de venda os impostos sobre as vendas e os gastos variáveis: leite e outras matérias-primas, e embalagem.

O leite foi alocado aos produtos de acordo com o método das quantidades físicas, dado que este gera, naturalmente, creme de leite. Quando o creme de leite é extraído reduz a quantidade física do leite na proporção do seu volume total.

O quadro 3 mostra o *mix* de produtos que maximiza o lucro, nas condições atuais do sistema. Para obter o melhor resultado diante das limitações, calculou-se o *mix* das duas restrições individualmente, em seguida ajustou-se o *mix* da restrição 1 de acordo com a restrição 2, diminuindo assim a quantidade produzida de queijo prato inteiro 3 kg e aumentando a quantidade de queijo mussarela inteiro 4 kg.

Quadro 3 – Mix de produção e resultado pela contabilidade de ganhos

Produto	Demanda (em kg)	Restrição 1 - Coagulação/Corte da Coalhada				Restrição 2 - Maturação				Restrição 1 ajustada			Ganho Unitário	Ganho Total
		Prioridade	Tempo Total no Gargalo	Utilização Acumulada do Gargalo (%)	Mix	Prioridade	Tempo Total no Gargalo	Utilização Acumulada do Gargalo (%)	Mix	Tempo Total no Gargalo	Utilização Acumulada do Gargalo (%)	Mix Ótimo		
Manteiga Com Sal Bloco 5 kg	655	-	-	0%	655	-	-	0%	655	-	0%	655	5,74	3.757
Manteiga Sem Sal Bloco 5 kg	7045	-	-	0%	7045	-	-	0%	7045	-	0%	7045	5,70	40.192
Nata Balde 3,5 kg	32284	-	-	0%	32284	-	-	0%	32284	-	0%	32284	3,29	106.136
Nata A 300 g	9259	-	-	0%	9259	-	-	0%	9259	-	0%	9259	3,06	28.371
Nata B 300 g	2334	-	-	0%	2334	-	-	0%	2334	-	0%	2334	3,03	7.073
Nata 9 kg	936	-	-	0%	936	-	-	0%	936	-	0%	936	2,56	2.393
Queijo Prato Fat. 1 kg	2740	1	226	0%	2740	1	68500	4%	2740	226	0%	2740	4,70	12.888
Queijo Prato Fat. 2 kg	2762	2	227	1%	2762	2	69050	8%	2762	227	1%	2762	4,69	12.956
Queijo Prato Fat.150 g	1655	3	136	1%	1655	3	41370	11%	1655	136	1%	1655	4,45	7.365
Queijo Prato Fat. 3 kg	2124	4	175	1%	2124	4	53100	14%	2124	175	1%	2124	4,39	9.316
Queijo Prato Int. 2 kg	8228	5	678	3%	8228	5	205700	27%	8228	678	3%	8228	2,41	19.790
Queijo Prato Int. 3 kg	52107	6	4291	11%	52107	6	1212225	100%	48489	3993	10%	48489	1,60	77.795
Queijo Provolone Fracionado	251	7	66	11%	251	-	-	0%	251	66	10%	251	4,87	1.223
Queijo Mussarela Fat. 4 kg	1872	8	494	12%	1872	-	-	0%	1872	494	11%	1872	4,68	8.769
Queijo Mussarela Fat. 150 g	3428	9	905	13%	3428	-	-	0%	3428	905	13%	3428	4,46	15.276
Queijo Mussarela Fat. 1 kg	6350	10	1676	16%	6350	-	-	0%	6350	1676	16%	6350	4,12	26.185
Queijo Provolone Int. 6 kg	372	11	98	17%	372	-	-	0%	372	98	16%	372	4,08	1.518
Queijo Provolone Int. 3,5 kg	4519	12	1193	19%	4519	-	-	0%	4519	1193	18%	4519	3,72	16.808
Queijo Mussarela Fracionada	241	13	64	19%	241	-	-	0%	241	64	18%	241	2,84	686
Queijo Mussarela Int. 2 kg	22310	14	5890	30%	22310	-	-	0%	22310	5890	29%	22310	2,30	51.271
Retalho Mussarela	551	15	145	30%	551	-	-	0%	551	145	30%	551	1,72	950
Queijo Mussarela Int. 4 kg	191180	16	37735	100%	142936	-	-	0%	142936	38033	100%	144064	1,59	228.363
TOTAL														679.081
(-) Despesa Operacional														528.289
(=) Lucro Líquido														150.792
(÷) Inventário														7.931.433
(=)RSI (a.m)														1,9%

Fonte: Dados da pesquisa

Nas situações em que há múltiplas restrições, alguns autores recomendam o uso da programação linear (*Linear Programming* –LP) para determinação do *mix* de produção. Segundo Borna (2010), quando há mais de uma restrição este método seria mais adequado para obtenção da solução otimizada. Esse método analisaria a situação de forma matemática, podendo facilitar a elaboração dos cálculos e *mix*, porém, não se observou necessário o uso da Programação Linear na empresa pesquisada, porque há somente duas restrições encadeadas, já que as demais etapas possuem capacidade suficiente para atender o *mix* proposto.

Para analisar a rentabilidade da empresa após a exploração das restrições foi utilizada a contabilidade de ganhos. O quadro 3 mostra o resultado da empresa e os indicadores da contabilidade de ganhos, que permitem a análise do RSI do período, enquanto forem mantidas as restrições observadas no sistema. Mesmo que a empresa não possua capacidade suficiente para atender toda a demanda, o resultado se mostra satisfatório, já que o *mix* de produtos gera retorno de 1,9% ao mês em relação aos investimentos.

Nas despesas operacionais estão incluídos gastos com folha de pagamento e impostos sobre o lucro, energia elétrica, depreciação e despesas gerais. No inventário estão incluídos os materiais de consumo, estoques, equipamentos, máquina e instalações utilizadas pela empresa nas suas atividades.

No entanto, conforme Borna (2010), o tratamento às restrições é de curto prazo, período no qual segundo Lunkes e Rosa (2007, p. 98) as demais despesas podem ser consideradas fixas. Segundo os autores “essa simplificação que viabilizou os resultados apresentados por essa teoria também é sua principal limitação”.

4.4 Subordinar tudo o mais à decisão anterior

Nesta etapa, deve-se interligar todo o processo de forma que a etapa que limita o crescimento da produção governe o sistema, neste caso as etapas de *Coagulação e Corte da Coalhada* e de *Maturação*. Assim, não se deve utilizar a plena capacidade recursos que possuem capacidade maior que a do gargalo, evitando desperdícios. De acordo com Cogan (2007), além de manter a restrição ocupada procura-se trabalhar nas “coisas certas” e ao mesmo tempo evitando o crescimento do inventário e das despesas operacionais.

Na empresa objeto de estudo o sistema de produção deve ser ajustado de acordo com o *mix* proposto, preparando um esquema de trabalho para os funcionários, evitando a ociosidade.

4.5 Elevar as restrições

Identificadas e exploradas as restrições, chega o momento de quebrá-las, com o objetivo de aumentar a capacidade de produção da empresa. A principal restrição do sistema - *Coagulação e Corte da Coalhada* - ocorre em dois tanques. Tal restrição pode ser elevada de duas formas: i) pela compra de um terceiro tanque, que demandaria também de um aumento no espaço físico da empresa ou, ii) com a contratação de mais um funcionário, aumentando o tempo de funcionamento diário dos tanques existentes. Nesta última proposta seria necessária uma integração da produção, visto que a etapa gargalo é dependente do funcionamento das etapas anteriores e algumas posteriores do sistema, em função da perecibilidade do leite, que impede a existência de estoque de produtos em processo. Nessa segunda alternativa seria necessário um rodízio de funcionários para permanecer neste turno adicional.

Já a restrição *Maturação* pode ser eliminada aumentando o espaço físico da empresa. Recomenda-se também que a empresa invista no marketing dos produtos provenientes do creme de leite (nata e manteiga), já que há capacidade ociosa na empresa e desperdício de parte do creme de leite extraído, dessa forma, a empresa poderia realizar um esforço adicional na comercialização principalmente da nata, que dentre os dois tipos de produtos é o que possui maior ganho.

4.6 Voltando ao primeiro passo e evitando a inércia

Assim que uma restrição é quebrada deve-se voltar à primeira etapa, para identificar quais os próximos pontos que limitam o crescimento dos ganhos, de forma a explorar e em seguida elevar tal restrição, tornando-se um ciclo de aprimoramento contínuo, impedindo que a inércia tome conta do sistema (BORNIA, 2010). As decisões da empresa sempre devem ser guiadas pela meta da empresa, “ganhar mais dinheiro agora, assim como no futuro” (GOLDRATT, 1991 p.11).

4.7 Discussão dos resultados

Por meio da aplicação das etapas da TOC a presente pesquisa identificou a principal restrição (gargalo) produtiva do laticínio estudado. Partindo da *Coagulação e Corte da Coalhada*, principal limitação, e com ajustes resultantes da restrição na *Maturação*, encontrou-se o *mix* de produção mais adequado, para otimizar os ganhos da empresa.

Com a implantação da TOC e definição do *mix* de produtos há um retorno de 1,9% ao mês sobre os investimentos, corroborando com os resultados de Himola (2004), Mehra, Inman e Tuite (2005), Cassel, Antunes Jr. e Oenning (2006), Siqueira e Pamplona (2007), Reid (2007), Lunkes e Rosa (2007), Siqueira, Pizan e Cia (2008) e Fernandes *et al.*, 2009, que apontam uma maximização dos resultados globais da empresa a partir da implementação da TOC.

Como o leite, por ser perecível, não pode permanecer estocado em etapas intermediárias, a redução de estoques citada por Gupta *et al.* (2000) e Inman, Sale e Green Jr. (2009) como resultados da implementação da TOC, não pôde ser observada na empresa estudada.

Com relação aos resultados de Fernandes *et al.* (2009), que afirmam que os cálculos baseados na Teoria das Restrições demandam pouco tempo e auxiliam na análise dos processos e seus gargalos, a presente pesquisa corrobora com Fernandes *et al.* (2009) no que diz respeito ao auxílio da TOC para o entendimento e análise operacional das empresas, no entanto, cabe ressaltar que a simplicidade dos cálculos da TOC dependerá do nível de complexidade das operações da empresa. No laticínio estudado, maior complexidade foi observada no levantamento da capacidade de cada recurso e de sua utilização pelos produtos, em função de haver diferentes critérios para definição da capacidade de cada recurso, alguns demandando ponderações de mais de um critério para essa definição.

5 Considerações finais

O presente estudo buscou discutir a utilização da Teoria das Restrições a partir do caso de um laticínio. A empresa vivencia situações peculiares, como a inexistência de produtos em processo e etapa gargalo alimentando outra etapa com restrição na capacidade.

Os resultados apresentados demonstram que a TOC proporcionaria a maximização dos resultados da empresa, já que a partir da identificação da restrição mais crítica, possibilita que a empresa aumente seus ganhos, estimulando a produção dos produtos que mais remuneram o gargalo e instruindo os gestores a investirem prioritariamente na maior restrição, evitando desperdícios de recursos em etapas não gargalo.

A contabilidade de ganhos, por meio de seus indicadores, gera informações de fácil interpretação, mostrando-se eficaz no monitoramento da meta. Assim, buscando constantemente o melhoramento contínuo do sistema e, amparando-se nas medidas de desempenho para que o lucro seja maximizado, a TOC se mostra eficiente no apoio à tomada de decisão.

Tem-se como limitação do estudo, a decisão por não empregar a programação linear na definição do *mix* de produtos, a qual não pode ser generalizada, inclusive na empresa analisada, já que há situações em que esta oferece um resultado superior ao obtido pelo tratamento individual das restrições, como faz-se na TOC.

Como sugestão para estudos futuros recomenda-se o acompanhamento da implementação das sugestões, verificando seu reflexo no processo e no resultado da empresa; outra sugestão seria a utilização da TOC em outras empresas do ramo, a fim de verificar diferenças e semelhanças com o presente estudo; por último, sugere-se a elaboração de um estudo de caso a partir da utilização da TOC em empresas prestadoras de serviço.

Referências

- ALMEIDA, Rodrigo Santana de; COGAN, Samuel; ALMEIDA, Monique Lourenço Teixeira de. O processo de raciocínio da teoria das restrições: um estudo de caso em uma microempresa brasileira. **Revista da Micro e Pequena Empresa**, Campo Limpo Paulista, v. 6, n. 2, p.28-43, maio 2012. Quadrimestral. Disponível em: <<http://www.faccamp.br/ojs/index.php/RMPE/article/view/400>>. Acesso em: 02 set. 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea. Instrução Normativa n. 16, de 23 de agosto de 2005. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF: 24 ago. 2005. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=12792>>. Acesso em: 27 jan. 2015.
- BORNIA, Antonio Cezar. **Análise Gerencial de Custos: Aplicação em empresas modernas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- CARVALHO, Glauco Rodrigues. **A indústria de laticínios no Brasil: passado, presente e futuro**. Juiz de Fora: EMBRAPA, 2010. 12p. (Circular Técnica, 102).
- CASSEL, Ricardo A.; OENNING, Vilmar; ANTUNES JUNIOR, José. A. V. . Maximização da Lucratividade em Indústrias de Produção Conjunta. **Produção** (São Paulo), v. 16, p. 72, 2006.
- CASTRO, Gisele de Souza *et al.* Os Princípios da Teoria das Restrições aplicados á geração de energia termelétrica. In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 8., 2008, São Paulo. **Anais...** . São Paulo: ..., 2008. p. 1 - 14. Disponível em: <<http://www.congressosp.fipecafi.org/web/artigos82008/default.asp?con=1> >. Acesso em: 20 jan. 2015.
- COGAN, Samuel. **Contabilidade Gerencial: uma abordagem da teoria das restrições**. São Paulo: Saraiva, 2007.
- CORBETT NETO, Thomas. **Contabilidade de ganhos: a nova contabilidade gerencial de acordo com a teoria das restrições**. São Paulo: Nobel, 1997.
- CRUZ, Claudia *et al.* Teoria das Restrições: Um Estudo Bibliométrico da Produção Científica Apresentada no Congresso Brasileiro de Custos (1994-2008). **Abcustos Associação Brasileira de Custos**, [s. L.], v. 5, n. 1, p.1-22, jan. 2010. Disponível em: <http://www.unisinos.br/abcustos/_pdf/198.pdf>. Acesso em: 03 set. 2014.
- FERNANDES, Fernanda da Silva *et al.* A Teoria das Restrições: Estudo de Caso em uma Indústria de Couros do Estado de Santa Catarina. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, Florianópolis, v. 1, n. 11, p.59-82, jun. 2009. Semestral.
- FIEMG – Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais. **Guia Técnico Ambiental da indústria de Laticínios. Minas Gerais: FIEMG, 2014. 70p.**Disponível em: <<http://www.feam.br/noticias/1/1293-guias-tecnicos-ambientais>>. Acesso em 27 jan. 2015.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDRATT, Eliyahu M. **A síndrome do palheiro**: Garimpando informações num oceano de dados. São Paulo: Imam, 1991.

GHINATO, Paulo. **Sistema Toyota de Produção**: Mais do que Simplesmente just-in-time automação e zero defeitos. Caxias do Sul, RS: Educs, 1996.

GUPTA, Mahesh C.; BOYD, Lynn H. Theory of constraints: a theory for operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 28, n. 10, p. 991-1012, 2008.

GUPTA, Mahesh *et al.* Improving the weakest link: A TOC-based framework for small businesses. **Total Quality Management**, v. 21, n. 8, p. 863-883, 2010.

HANSEN, Don R.; MOWEN, Maryanne M. **Gestão de custos**: contabilidade e controle. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

HERCULANO, Harlan de Azevedo; ALVES, Iaponira Afonso Querino. Identificação e mensuração dos entraves organizacionais: uma análise da gestão estratégica de custos na cadeia produtiva de leite e derivados. **Custos e @gronegocioOnline**, [s. L.], v. 10, n. 1, p.152-168, 26 mar. 2014. Trimestral. Disponível em:
<[http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero1v10/gestao estrategica.pdf](http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero1v10/gestao%20estrategica.pdf)>. Acesso em: 02 set. 2014.

HILMOLA, Olli-Pekka. Enhancing system-wide profitability with new product introduction and throughput accounting. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 1, n. 03, p. 289-306, 2004.

INMAN, R. Anthony; LAIR SALE, Martha; GREEN JR, Kenneth W. Analysis of the relationships among TOC use, TOC outcomes, and organizational performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 29, n. 4, p. 341-356, 2009.

KEE, Robert; SCHMIDT, Charles. A comparative analysis of utilizing activity-based costing and the theory of constraints for making product-*mix* decisions. **International Journal of Production Economics**, v. 63, n. 1, p. 1-17, 2000.

KERBER, Carlos Roberto *et al.* **TOC e ABM**: Uma Análise Comparativa à Luz da Literatura Especializada em Sistemas de Informações Gerenciais. **Abcustos Associação Brasileira de Custos**, [s. L.], v. 6, n. 2, p.1-22, maio 2011. Quadrimestral. Disponível em:
<http://www.unisinos.br/abcustos/_pdf/212.pdf>. Acesso em: 02 set. 2014.

LUNKES, Rogério João ; ROSA, Fabricia Silva da. A utilização da teoria das restrições – TOC no planejamento da capacidade e do *mix* de unidades habitacionais em empresas hoteleiras. **Turismo. Visão e Ação** (Itajaí), v. 9, p. 14-20, 2007.

MABIN, Victoria J.; BALDERSTONE, Steven J. The performance of the theory of constraints methodology: analysis and discussion of successful TOC applications. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 23, n. 6, p. 568-595, 2003.

MARCONI, Marina de Andrade.; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. São Paulo. Atlas, 2006.

MEHRA, Satish; INMAN, R. Anthony; TUIITE, Gregory. A simulation-based comparison of TOC and traditional accounting performance measures in a process industry. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 16, n. 3, p. 328-342, 2005.

MORCH, Rafael Borges *et al.* A Estratégia de Mercado das Geradoras Hidrelétricas: Uma Análise à luz da Teoria das Restrições. **Gestão.org: Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, Recife, v. 3, n. 5, p.331-347, set. 2009. Trimestral.

PORTAL DO AGRONEGÓCIO. **Exportações de lácteos têm grande avanço em 2014**. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br>>. Acesso em: 27 jan. 2014.

POZO, Hamilton ;TACHIZAWA,Elio T.T; PICCHIAI, Djair. A teoria das restrições em uma empresa de pequeno porte: uma estratégia alternativa para a gestão de fabricação. **RAI :Revista de Administração e Inovação**, v. 6, p. 5-25, 2009.

REID, Richard A. Applying the TOC five-step focusing process in the service sector: A banking subsystem. **Managing Service Quality: AnInternationalJournal**, v. 17, n. 2, p. 209-234, 2007.

SANTOS, Joel J. **Análise de custos**: remodelado com ênfase para custo marginal, relatórios e estudos de casos. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

SILVA, Antonio Carlos Ribeiro da. **Metodologia da pesquisa aplicada à contabilidade**: orientações de estudos, projetos, artigos, relatórios, monografias, dissertações, teses. São Paulo: Atlas, 2003.

SIQUEIRA, Adão M.; PINZAN, Anderson F.; CIA, Joanília N. S.. Aplicação da Metodologia de Avaliação de Desempenho da Teoria das Restrições (TOC) como Instrumento de Decisão: Um Estudo de Caso em uma Indústria do Setor Cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, XV., 2008, Curitiba. **Anais...** .Curitiba: Congresso Brasileiro de Custos, 2008. p. 1 - 17. Disponível em: <<http://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/1198>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

SIQUEIRA, Adão. M.; PAMPLONA, Edson de O. Utilização das Medidas de Desempenho do TOC (TheoryofConstraints) como instrumento de decisão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, XIV, 2007, João Pessoa. **Anais...** . João Pessoa: Congresso Brasileiro de Custos, 2007. p. 1 - 15. Disponível em: <<http://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/1600>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

SIQUEIRA, Kennya Beatriz *et al.* **O mercado lácteo no contexto mundial**. Juiz de Fora: EMBRAPA, 2010. 12p. (Circular Técnica, 104).

ROGERS, Pablo; REIS, Ernando Antônio dos; SECURATO, José Roberto. Teoria das Restrições e Decisões de Longo Prazo: O Caminho Para a Convergência. **Revista de Negócios**, Blumenau, v. 4, n. 11, p.83-99, out. 2006. Disponível em: <<http://proxy.furb.br/ojs/index.php/rn/article/view/181>>. Acesso em: 10 fev. 2015.