

## Estratégia de Gestão dos Postos de Trabalho – Um Estudo de Caso na Indústria de Alimentos

Altair Flamarion Klippel (KLIPPEL Consultores Associados) [altair@klippel.com.br](mailto:altair@klippel.com.br)

José Antonio Valle Antunes Júnior (UNISINOS) [junico@produttare.com.br](mailto:junico@produttare.com.br)

Marcelo Klippel (UNISINOS) [marcelo@klippel.com.br](mailto:marcelo@klippel.com.br)

Rafael Rovaris Jorge (KLIPPEL Consultores Associados) [rafael@klippel.com.br](mailto:rafael@klippel.com.br)

### Resumo

*O presente artigo discute o tratamento especial dado aos Postos de Trabalho restritivos de um Sistema de Produção, os quais compõem a estrutura global de funcionamento da Função Produção. O artigo utiliza uma abordagem para gestão dos postos de trabalho de um Sistema de Produção, a abordagem de Gestão dos Postos de Trabalho – GPT. Após a apresentação do referencial teórico e das principais características das duas teorias nas quais o trabalho está sustentado – o Sistema Toyota de Produção (STP) e a Teoria das Restrições (TOC – Theory of Constraints) - é descrita a estrutura geral metodológica utilizada para realizar as melhorias necessárias nos Postos de Trabalho restritivos do Sistema Produtivo de uma indústria do setor alimentício. As conclusões do artigo apontam para a possibilidade da aplicação da abordagem de gestão proposta às Organizações industriais observadas as características específicas de cada Organização.*

*Palavras chave: GPT, Eficiência, Gestão.*

### 1. Introdução

A concepção geral que norteia a abordagem de Gestão dos Postos de Trabalho – GPT consiste em incrementar a utilização dos ativos (equipamentos, instalações e pessoal) nas Organizações, visando a otimização dos mesmos, aumentando a sua capacidade e a flexibilidade da produção, sem que seja necessária a realização de investimentos adicionais em termos de capital.

Um aspecto bastante importante diz respeito à concepção de um Método simples no qual se insere a abordagem GPT. Este Método simples está baseado em conceitos teóricos da TOC e do STP e, simultaneamente, sustentado por dados e fatos retirados de aplicações reais em Empresas – no caso do presente artigo, uma empresa do Setor Alimentício.

Em linhas gerais, a abordagem GPT segue os seguintes passos: (1) identifica os recursos produtivos críticos na fábrica (Gargalos, CCRs, RPQs, etc...) utilizando a base conceitual da Teoria das Restrições – TOC; (2) faz a mensuração do Índice de Eficiência Global destes recursos críticos; (3) identifica as principais causas de ineficiência dos equipamentos e (4) utiliza as técnicas consagradas pelo Sistema Toyota de Produção – STP para aumentar de forma significativa as eficiências globais dos equipamentos e, simultaneamente, através da redução dos tempos de preparação, aumenta a flexibilidade da produção para atender as necessidades do mercado.

A GPT de uma Organização é uma das questões relevantes no âmbito da Gestão da Produção, compreendendo aspectos relacionados a problemática das Rotinas e Melhorias dos Postos de Trabalho. Em tempos modernos, o conceito de Sistema e suas implicações vêm alterando a forma de pensar os Sistemas Produtivos. Os conceitos, princípios e técnicas do STP e da TOC evidenciaram a necessidade de modificar a forma como os Postos de Trabalho vêm sendo gerenciados nas Organizações. Este artigo procura evidenciar a aplicação da metodologia

GPT no tratamento do problema, tendo como base os modernos princípios e técnicas ligadas a Administração e Engenharia de Produção.

Algumas questões importantes envolvem a operação de um Posto de Trabalho, uma vez que muitos fatores e relações influenciam o comportamento dos recursos produtivos. As relações sistêmicas do Posto de Trabalho tendem a envolver diversos setores da Empresa bem como seus respectivos profissionais. As principais áreas envolvidas são: i) Produção; ii) Qualidade; iii) Processo; iv) Manutenção; v) Segurança; vi) Melhorias.

Na prática, observa-se o envolvimento de todos os profissionais em um dado Posto de Trabalho. É essencial, portanto, alinhar as ações destes profissionais no sentido do atingimento de um objetivo comum. Assim, a gestão de um Posto de Trabalho deve considerar ações tais como: i) focalizar as ações de gestão das rotinas e melhorias nos recursos críticos; ii) utilizar um medidor de eficiência nos Postos de Trabalho Críticos que permita e estimule a integração entre todos os setores envolvidos; iii) realizar planos de melhorias sistêmicos, unificados, visando atingir os resultados globais da Empresa pretendidos pela Empresa; iv) avaliar os Postos de Trabalho Críticos levando em consideração os indicadores e os respectivos Planos de Ação de melhorias. Desta forma, as ações concretas de melhorias nos Postos de Trabalho pressupõem uma ação conjunta e alinhada dos responsáveis por: processo, manutenção, troca rápida de ferramentas, qualidade, produção, ergonomia, etc. Neste sentido é preciso “romper” as lógicas segmentadas, tipicamente associadas as noções tayloristas, de tratamento do problema da GPT nas Organizações.

## 2. O Referencial Teórico

O STP segundo seus autores clássicos, Shigeo Shingo (1996a, 1996b) e Taiichi Ohno (1997), deve ser interpretado a partir de duas óticas gerais inter-relacionadas. A primeira ótica relaciona-se com um foco principal: as melhorias dos processos da Organização. Trata-se da efetivação de melhorias incrementais e radicais do fluxo de matérias-primas e/ou materiais no tempo e no espaço. Estas melhorias dos processos seguem duas vertentes inter-conectadas que são: i) Sincronização da Produção e; ii) Melhorias nas operações mais lentas do sistema produtivo (os ‘gargalos’ de produção). A materialização desta ótica é realizada no âmbito do Sistema Toyota de Produção através da utilização de duas ferramentas básicas: o *Kanban* e a idéia de *Takt-Time* - que está vinculado diretamente com a noção do fluxo unitário de peças. É importante deixar claro que existem outras formas de gestão do fluxo de materiais na Organização entre as quais pode-se encontrar: i) Sistemas do tipo MRP/MRP II – tanto em termos de software como manuais e ii) A lógica do tipo Tambor-Pulmão-Corda (TPC) defendida no âmbito da TOC (Goldratt, 1997).

A segunda ótica relaciona-se com a necessidade de gerenciar eficazmente os Postos de Trabalho. Neste caso, trata-se da gestão conjunta e unificada das pessoas e das máquinas (a partir de uma ótica mais ampla a GPT pode envolver muitas outras questões além das pessoas e dos equipamentos tais como: ferramental utilizado, instruções de trabalho, aspectos ligados à ergonomia, gestão dos recursos humanos, etc.). Como base para esta análise sugere-se a adoção de uma visão de Gestão Sistêmica, Unificada/Integrada e voltada para as melhorias do processo (resultados). Através da metodologia da GPT, mais particularmente a partir da utilização do IROG (Índice do Rendimento Operacional Global), podem ser analisados tópicos tais como: Troca Rápida de Ferramentas, paradas das máquinas devido a problemas de manutenção, queda de velocidade das máquinas (processo), qualidade (refugos e retrabalhos), operação em vazio da máquina, falta de operadores, etc. Na lógica do STP as melhorias no Posto de Trabalho devem ser executadas a partir das operações que restringem a correta operação do sistema de produção tanto em termos qualitativos (exemplo: qualidade) como quantitativos (exemplo: gargalos produtivos).

A TOC propõe que os Sistemas de Produção sejam geridos a partir das restrições visando alcançar a meta de “Gerar Dinheiro Hoje e no Futuro”. Para isso propugna a adoção dos Indicadores Globais – Lucro Líquido, Retorno Sobre o Investimento e Caixa e Indicadores Operacionais – Ganho, Despesas Operacionais e Inventários. A TOC utiliza os cinco passos expostos abaixo (ANTUNES, 1998): **Passo 1** – Identificar as restrições do sistema; **Passo 2** – Utilizar da melhor maneira possível as restrições do sistema; **Passo 3** – Subordinar todos os demais recursos a decisão tomada no Passo 2; **Passo 4** – Elevar a Capacidade das Restrições; **Passo 5** – Voltar ao passo 1, não deixando que a inércia tome conta do sistema.

Do ponto-de-vista específico deste artigo três conceitos são importantes: Gargalos, Recursos com Capacidade Restrita (*Capacity Constraints Resources* - CCRs) e Recursos com Problemas de Qualidade (RPQ). Os Gargalos são os recursos cuja capacidade disponível é menor do que a capacidade necessária para atender a demanda do mercado. Estes recursos são aqueles com menor capacidade dentro do processo produtivo e devem dar a “batida” da produção na fábrica. Os recursos gargalos fornecem o ritmo de produção para toda a fábrica. Os CCRs são os recursos que, em média, apresentam capacidade de produção superior à demanda de mercado, porém quando estes recursos não são apropriadamente programados e gerenciados, podem apresentar os efeitos de um recurso gargalo causando picos de desbalanceamento entre a sua demanda e respectiva capacidade. A gestão dos RPQs é especialmente relevante quando estes recursos se localizam após um recurso gargalo. Neste caso, a geração de refugos e retrabalhos resulta, não só no chamados custos da má qualidade, como no desperdício da Capacidade disponível no gargalo.

### 3. A Abordagem Estratégica da GPT

Para a apresentação da Abordagem Metodológica da GPT, inicia-se pela estrutura lógica de funcionamento, compreendendo cinco elementos fundamentais: i) Entradas do Sistema; ii) Processamento propriamente dito; iii) Saídas do Sistema; iv) Treinamento e v) Gestão do Sistema. As **Entradas do Sistema** relacionam-se com os Postos de Trabalho que serão considerados, utilizando-se de informações relevantes provenientes basicamente do setor de Planejamento, Programação e Controle da Produção e Materiais e do pessoal da qualidade e do chão-de-fábrica. Um segundo tipo de informação importantes refere-se às anotações realizadas no Diário de Bordo ou dados levantados via Coletores de Dados Informatizados, mais recentemente conhecidos como Gestores Informatizados do Posto de Trabalho.

Em termos do **Processamento do Sistema** é necessário calcular as eficiências destes Postos de Trabalho, realizado a partir do cálculo do Índice de Rendimento Operacional Global - IROG. O cálculo do IROG é feito considerando: a) Se o Posto de Trabalho é um recurso gargalo. Neste caso, o indicador da eficiência global do equipamento é denominado de **TEEP** - Produtividade Efetiva Total do Equipamento (*Total Effective Equipment Productivity*), sendo que o tempo considerado para o cálculo da eficiência deve ser o tempo total. Isto se explica pelo fato de que, sendo o posto de trabalho um gargalo, todo o tempo disponível deve ser utilizado na produção; b) Se o Posto de Trabalho é um recurso crítico não gargalo (CCRs, RPQs ou outros recursos da fábrica). Neste caso, o indicador da eficiência global do equipamento é denominado de **OEE** - Índice de Eficiência Global (*Overall Equipment Efficiency*), sendo que o tempo considerado no cálculo da eficiência deve ser o tempo disponível (obtido pela diferença entre o tempo total e o tempo das paradas programadas). Este índice indica a eficácia do equipamento durante o tempo de operação programado.

As **Saídas do Sistema** permitem direcionar o gerenciamento das restrições para as atividades de Rotinas e para a realização de Melhorias na Empresa. O **Treinamento** viabiliza a GPT segundo a lógica proposta, sendo necessário o treinamento/capacitação de todos os envolvidos no processo, desde o preenchimento correto do Diário de Bordo ou digitação correta dos

códigos no Gestor do Posto de Trabalho, até o entendimento da concepção geral do método proposto. Estes treinamentos devem ser efetuados exaustivamente sempre que haja a necessidade de aprimorar e/ou capacitar as pessoas na metodologia GPT. As informações geradas pelo sistema possibilitam a **Gestão do Sistema** como um todo. Esta gestão ocorre através da realização de reuniões periódicas, específicas, tais como: reuniões entre os gerentes/supervisores de produção com a equipe de trabalho envolvida; reuniões com a Gerência Industrial para apresentação e discussão dos resultados alcançados durante o mês de trabalho e *workshops* de melhorias com todos os envolvidos na gestão dos Postos de Trabalho. Estas reuniões são essenciais para que o Sistema de Gestão possa proporcionar os resultados desejados pela Empresa.

Em termos de **Indicadores de Desempenho** que devem ser implantados conjuntamente à GPT, pode-se dizer que estes consistem basicamente nos Indicadores Operacionais da TOC (Ganho, Inventários, Despesas Operacionais). Do ponto de vista estritamente financeiro e contábil, os Indicadores Globais (Lucro Líquido, Retorno Sobre o Investimento e Caixa) são suficientes para esta questão. Diariamente, no entanto, ocorrem decisões operacionais tomadas na produção que acabam por fugir do escopo dos “escritórios financeiros”. É muito difícil para os supervisores de linha e gerentes de produção tomarem decisões baseadas unicamente no LL, RSI e C. Para o nível operacional, entretanto, os Indicadores Operacionais da TOC são mais facilmente compreendidos e aplicados diariamente na produção. Desta maneira, observa-se que estes Indicadores satisfazem às necessidades operacionais da rotina de produção. Isto porque, além de atender as decisões operacionais, mantêm uma relação estreita com os Indicadores Globais. Conclui-se, portanto, que os Indicadores de Desempenho Operacionais são importantes para a GPT e devem ser utilizados como o mecanismo de *feedback* básico da abordagem. Conjuntamente aos Indicadores Operacionais da TOC, a idéia consiste em utilizar o Índice de Rendimento Operacional Global – IROG dos equipamentos. Isto porque, como estas eficiências são calculadas nos recursos críticos, elas tendem a relacionar-se diretamente com a capacidade do sistema de produção como um todo.

Nas Organizações Industriais é necessário que seja feita a identificação e elaboração de um conjunto de etapas necessárias para a implementação bem sucedida da abordagem GPT. As etapas sugeridas são: 1) Definição de um grupo de trabalho responsável pela implantação da GPT; 2) Definição dos Postos de Trabalho/Máquinas Críticas; 3) Definição da metodologia para elaborar o cálculo do IROG; 4) Cálculo do IROG dos Postos de Trabalho/Máquinas Críticas; 5) Análise detalhada das causas das paradas explicitadas no cálculo do IROG; 6) Elaboração de planos detalhados de melhorias para as principais causas de redução do IROG; 7) Geração de um painel visual para a gestão do IROG dos Postos de Trabalho Críticos/Máquinas Críticas identificados na Empresa; 8) Medição contínua do IROG nos Postos de Trabalho/Máquinas Críticas e volta ao passo 1, não deixando a inércia tomar conta do Sistema; 9) Avaliação da GPT através da gestão do IROG.

## 5. Descrição do Caso

O presente estudo de caso refere-se à implementação da metodologia GPT em uma indústria do ramo alimentício. O sistema de produção é constituído por diversas linhas, dando origem a cinco tipos de produtos, em diversos sabores – (1) cereais em barras; (2) geléias e doces de frutas; (3) preparados de frutas para *youghourt* e recheios; (4) embalagens individuais e (5) produtos da linha *ligh /diet*. Algumas etapas de fabricação são processadas em instalações comuns e outras em linhas de produção específicas.

De acordo com o método de trabalho proposto, a primeira etapa consiste na definição de uma equipe de trabalho responsável pela implementação da abordagem. No caso estudado, o grupo foi formado pelos profissionais das seguintes áreas: Gerente Industrial, Supervisores de

Produção, Supervisor de Manutenção, Gerente da Qualidade e Operadores. Em um segundo momento foram analisados os equipamentos a serem tratados na abordagem GPT. Optou-se por selecionar a linha de produção de cereais em barras por se tratar de uma linha de produção específica, cujas matérias-primas não são comuns às outras linhas e cujos recursos também não são utilizados para a elaboração de outros produtos. A máquina restritiva selecionada foi a máquina de embalar SIG.

Na seqüência, foi realizado um treinamento intensivo dos operadores da linha. Inicialmente foi feito um seminário visando explicitar: i) a importância do tratamento diferenciado dos recursos críticos da Organização; ii) o conteúdo da metodologia GPT; iii) o cálculo das eficiências (TEEP, OEE, N1, N2 e N3). Neste treinamento foi evidenciada a importância da coleta correta de dados e da elaboração dos Planos de Ação visando elevar os níveis de eficiências e definida a periodicidade da realização de reuniões de *feedback* e controle da GPT. Outra questão relevante diz respeito à fixação das tabelas com as eficiências, os gráficos de parada e os Plano de Ação junto ao Posto de Trabalho selecionado, possibilitando o monitoramento do mesmo pelos próprios operadores (Gestão Visual dos Postos de Trabalho). Os supervisores da linha foram os responsáveis para gerir a metodologia GPT na mesma. É importante assegurar o repasse tecnológico da metodologia para os profissionais da Organização, pois desta forma estará se assegurando que os treinamentos serão replicados para os demais colaboradores da Organização. Foi realizada a coleta de dados na máquina de embalar SIG durante um período de 8 dias. Os resultados estão sumarizados na Tabela 1:

**Tabela 1 - Planilha de Controle de Paralisações**

| Paralisações                                   |                          | 2a.feira | 3a.feira | 4a. Feira | 5a. Feira | 6a. Feira | 3a.feira | 4a. Feira | 5a. Feira | Geral   |
|--|--------------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|---------|
| Tipologia                                      | Motivo                   | 29.07.02 | 30.07.02 | 31.07.03  | 01.08.02  | 02.08.02  | 06.08.02 | 07.08.02  | 08.08.02  |         |
| <b>PARADAS PROGRAMADAS</b>                     |                          |          |          |           |           |           |          |           |           |         |
| MP   | Manutenção Preventiva    |          |          |           |           |           |          |           |           | 0       |
| DE   | Descanso                 | 75       | 75       | 75        | 75        | 75        | 0        | 75        | 35        | 485     |
| SP   | Sem Programação Produção |          |          |           | 183       | 143       |          |           |           | 326     |
| Tempo Total de Paradas Programadas             |                          | 75       | 75       | 75        | 258       | 218       | 0        | 75        | 35        | 811     |
| <b>PARADAS NÃO PROGRAMADAS</b>                 |                          |          |          |           |           |           |          |           |           |         |
| FP   | Falta de Produto         | 155      | 151      | 98        | 97        | 87        | 205      | 137       | 193       | 1123    |
| LI   | Limpeza                  |          |          |           |           |           | 52       |           | 35        | 87      |
| MM   | Manutenção Mecânica      | 263      |          |           |           |           |          |           |           | 263     |
| OU   | Outros                   | 1        |          |           |           |           | 1        | 1         | 1         | 4       |
| RD   | Regulagem Datador        |          |          |           |           |           |          |           | 2         | 2       |
| RF   | Regulagem Filme          | 4        | 16       | 5         | 5         | 12        | 38       | 32        | 7         | 119     |
| RM   | Regulagem Máquina        |          |          |           |           |           |          |           | 1         | 1       |
| ST   | Setup                    |          |          |           |           |           |          |           |           | 0       |
| TB   | Troca Bobina             | 5        | 3        | 4         | 2         | 3         | 4        | 4         | 3         | 28      |
| Tempo Total de Paradas não Programadas         |                          | 428      | 170      | 107       | 104       | 103       | 299      | 174       | 242       | 1627    |
| Tempo Total                                    |                          | 603      | 603      | 603       | 603       | 603       | 603      | 603       | 603       | 4824    |
| Tempo Disponível (Total - Paradas Programadas) |                          | 528      | 528      | 528       | 345       | 385       | 603      | 528       | 568       | 4013    |
| Tempo Real de Operação                         |                          | 100      | 358      | 421       | 241       | 282       | 304      | 354       | 326       | 2386    |
| <b>PRODUÇÃO (unidades)</b>                     |                          |          |          |           |           |           |          |           |           |         |
| Produção total                                 |                          | 11,184   | 59,712   | 77,089    | 44,964    | 32,894    | 64,666   | 54,893    | 70,378    | 415,780 |
| Produtos retrabalhados                         |                          | 385      | 121      | 266       | 200       | 289       | 592      | 800       | 490       | 3,143   |
| Produtos refugados                             |                          |          |          |           |           |           |          |           |           | 0       |
| Produtos retrabalhados e refugados             |                          | 385      | 121      | 266       | 200       | 289       | 592      | 800       | 490       | 3,143   |
| <b>CALCULO DOS INDICES DE EFICIENCIA</b>       |                          |          |          |           |           |           |          |           |           |         |
| TEEP (em relação ao Tempo Total Programado)    |                          | 7.42%    | 39.61%   | 51.14%    | 29.83%    | 21.82%    | 42.90%   | 36.41%    | 46.69%    | 34.48%  |
| OEE (Tempo disponível)                         |                          | 8.47%    | 45.24%   | 58.40%    | 52.13%    | 34.18%    | 42.90%   | 41.59%    | 49.56%    | 41.56%  |
| N1 (Índice de Tempo Operacional)               |                          | 18.94%   | 67.80%   | 79.73%    | 69.86%    | 73.25%    | 50.41%   | 67.05%    | 57.39%    | 60.55%  |
| N2 (Índice de Desempenho)                      |                          | 46.33%   | 66.85%   | 73.50%    | 74.96%    | 47.07%    | 85.87%   | 62.94%    | 86.96%    | 68.06%  |
| N3 (Índice de Produtos Aprovados) f {Q}        |                          | 96.56%   | 99.80%   | 99.65%    | 99.56%    | 99.12%    | 99.08%   | 98.54%    | 99.30%    | 98.95%  |

Esta indústria opera durante 08:48 horas por dia, com um intervalo de 01:15 horas de intervalo para descanso, durante 6 dias por semana. Na análise dos dados coletados destacam-se como principais causas de paradas programadas o “descanso” (período de almoço) e a “falta de programação de produção”. Já as causas principais de paradas não programadas foram a “falta de produto”, a “manutenção mecânica” e a “regulagem do filme”.

Observando-se o TEEP de 34,48% obtido no período analisado, constata-se o potencial de aumento de capacidade que este recurso possui. Neste caso, com o aumento da demanda, podem ser realizadas ações para eliminar as paradas programadas (por exemplo: alterar os horários de almoço dos operadores de forma que o recurso selecionado fique disponível para produção no intervalo de descanso e eliminar a falta de programação de produção).

A análise do OEE de 41,56% indica a baixa eficácia na utilização deste recurso durante o tempo no qual ele está programado para produzir, devido fundamentalmente aos baixos valores obtidos no cálculo do Índice de Tempo Operacional – N1 e do Índice de Desempenho Operacional – N2.

O valor do Índice de Tempo Operacional – N1 de 60,55% indica um considerável potencial de melhorias a ser realizado na redução dos tempos de paradas não programadas, destacando-se a parada por “falta de produto”. Neste caso, observou-se que todos os operadores da linha iniciavam a sua atividade no mesmo horário. Por se tratar de uma indústria alimentícia que opera durante apenas um turno diário, há a necessidade de limpeza dos equipamentos no final da jornada de trabalho e a preparação da formulação de ingredientes no início de cada jornada de trabalho. Como decorrem cerca de 02 horas entre o início da formulação e a chegada do tapete de cereais na máquina de embalar SIG, os operadores realizam outras atividades neste período (em outros equipamentos e/ou linhas). Neste período o equipamento fica parado.

O valor do Índice de Desempenho Operacional – N2 de 68,06% é baixo. Uma das causas é a falta de registro de tempos de parada como a parada para a limpeza, que ocorre no final de cada turno, bem como pequenas paradas, em frequência considerável, para ajustes no equipamento.

O valor do Índice de Produtos Aprovados – N3 de 98,95% situa-se praticamente na faixa das Empresas consideradas “Classe Mundial”.

A partir das análises criteriosas das principais paradas e utilizando a experiência do pessoal de chão-de-fábrica, foi elaborado um plano de ação com vistas a aumentar a eficiência do recurso monitorado. Este Plano está parcialmente apresentado na Tabela 2:

**Tabela 2 - Plano de Ação**

| What (O que)                    | Why (Por que)   | Who (Quem)             | When (Quando) | Where (Onde)           | How (Como)   |
|---------------------------------|---|------------------------|---------------|------------------------|--|
| Falta de produto para embalagem | Tempo de espera para que o tapete de cereais seja formulado e processado nas etapas anteriores da linha | Gerência de Produção   | Imediato      | Equipamento SIG        | 1. Diferenciar o horário dos turnos dos operadores no início e no fim da linha de maneira a sequenciar a produção de forma contínua<br>2. Treinamento dos operadores |
| Manutenção Mecânica             | Perda de tempo para realizar manutenção mecânica durante o horário de produção                          | Gerência de Manutenção | Imediato      | Setor de Manutenção    | 1. Programar Manutenção Preventiva<br>2. Treinar mecânicos e eletricitistas<br>3. Realizar manutenção fora do horário de produção                                    |
| Regulagem do filme              | Operador em treinamento   | Gerência de Produção   | Imediato      | Equipamento SIG        | 1. Concluir treinamento do operador<br>2. Padronizar operação  |
| Limpeza                         | São realizadas paralisações para limpeza no horário do turno de produção                                | Gerência de Produção   | Imediato      | TODA linha de produção | 1. Transferir horário de limpeza para fora do turno de produção<br>2. Treinamento de operadores para reduzir tempos de limpeza<br>3. Padronizar tempos de limpeza    |
| IROG                            | Aumentar a eficiência global dos recursos restritivos   | Gerência de Produção   | 30 dias       | TODA linha de produção | 1. Elaborar cronograma de treinamento de operadores<br>2. Realizar Cap Tecn em GPT para os operadores  |

Com a implementação do Plano de Ação proposto observou-se que a eficiência aumentou nos primeiros quatro meses - Tabela 3. Os valores de eficiência obtidos no mês de dezembro foram, TEEP de 53,92%; OEE de 62,12%; N1 de 72,60%; N2 de 85,59% e N3 de 99,71%. A média de produção diária aumentou progressivamente de 61.458 para 81.287 unidades, num acréscimo percentual de 56,40%. Em dezembro obteve-se a produção diária recorde de 120.318 unidades. Por outro lado, em função dos dias trabalhados em cada mês, constata-se que o potencial de produção deste equipamento é elevado. No período considerado, as previsões de vendas não se confirmaram, e as vendas efetivadas não acompanharam o acréscimo de produção, resultando na formação de um estoque de produtos acabados e na paralisação da linha no mês de novembro, quando o mesmo operou apenas 02 dias.

**Tabela 3 - Monitoramento dos dados da máquina de embalar SIG**

| Dados Gerais             | 2 0 0 2   |           |           |           |          |          |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
|                          | Exercício | Agosto    | Setembro  | Outubro   | Novembro | Dezembro |
| Produção total           | 415,780   | 1,167,710 | 1,325,814 | 1,427,820 | 159,156  | 812,873  |
| Máxima produção diária   | 77,089    | 82,826    | 110,424   | 111,264   | 82,676   | 120,318  |
| Mínima produção diária   | 11,184    | 38,192    | 25,276    | 38,812    | 76,480   | 27,280   |
| Dias de produção         | 8         | 19        | 17        | 18        | 2        | 10       |
| Média de produção diária | 51,973    | 61,458    | 77,898    | 79,323    | 79,578   | 81,287   |
| Unidades vendidas        | ***       | 879,887   | 776,071   | 992,751   | 757,874  | 575,029  |
| TEEP                     | 34.48     | 40.73     | 51.73     | 52.62     | 52.79    | 53.92    |
| OEE                      | 41.56     | 47.41     | 56.86     | 60.10     | 66.42    | 62.12    |
| N1                       | 60.55     | 60.77     | 67.82     | 71.76     | 83.61    | 72.60    |
| N2                       | 68.06     | 78.74     | 85.21     | 84.87     | 79.02    | 85.59    |
| N3                       | 98.95     | 99.25     | 99.17     | 99.20     | 99.62    | 99.71    |

Este exemplo é útil para mostrar a importância de gerir a Organização de forma sistêmica, visto que ações de melhorias realizadas no Sistema Produtivo impactaram diretamente na área comercial. Em termos de resultados obtidos pela empresa, relacionadas ao uso da GPT, pode-se destacar os seguintes tópicos: i) Avaliação da capacidade real de produção da linha; ii) Aumento real da capacidade de produção da linha; iii) Possibilidade de focar os esforços para maximizar os ganhos sistêmicos da empresa; iv) Maior motivação e envolvimento do corpo funcional; v) Melhoria em termos de plano de investimento em recursos produtivos.

## 6. Considerações Finais

O artigo foi desenvolvido a partir de dois objetivos principais: i) repasse dos conceitos teóricos em termos da abordagem da GPT; ii) implantação da metodologia GPT em uma empresa industrial do ramo alimentício.

Quanto ao primeiro objetivo, os autores evidenciaram a importância do tratamento das questões relacionadas aos recursos produtivos críticos da Organização, dado que eles impactam diretamente no resultado econômico-financeiro da mesma. A proposição prática para o tratamento da questão consistiu em utilizar a metodologia da GPT, que apresenta a virtude de focar o monitoramento da rotina de trabalho e os esforços de melhorias nos processos produtivos.

Na implantação prática da metodologia GPT, relativamente ao segundo objetivo, é importante destacar o envolvimento de todos os colaboradores, independentemente do nível hierárquico. No caso específico da indústria analisada, o treinamento envolveu diretores, supervisores de produção e operadores de linha, entre outros, de forma a disseminar o conceito da gestão sistêmica da forma a mais ampla possível. Com isto, sugestões de melhorias – simples, baratas e eficazes – surgiram de várias fontes, como a proposta de mudança do horário de limpeza dos equipamentos de maneira a não coincidir com o horário de produção, envolvendo

menos pessoas e aumentando o horário disponível para produção. Ficou evidenciado, também, a possibilidade de ganhos adicionais em produtividade sem a necessidade de investimentos significativos, apenas pela estimulação da criatividade dos colaboradores.

Ao calcular o IROG da máquina SIG foi evidenciado o potencial de produção existente na linha de cereais em barras, possibilitando à Organização estudos tais como i) aumentar a oferta de novos produtos (variabilidade, com novos sabores) e ii) buscar alternativas para utilização da capacidade ociosa (terceirização), entre outros.

Nesta indústria, o aprendizado adquirido durante a implantação da metodologia GPT em um setor específico de produção permitiu, simultaneamente, o treinamento de um grupo de colaboradores para atuarem como multiplicadores desta metodologia nas demais linhas de produção da indústria.

Por fim, os autores identificam um conjunto de benefícios proporcionados pela implementação da abordagem GPT, a saber: i) melhorias no TEEP quando existem gargalos Sistema Produtivo, com a necessidade de baixos de Investimentos; ii) controle do desempenho da Rotina dos Equipamentos, permitindo obter o desempenho econômico global projetado pela Empresa, sem a utilização de recursos adicionais (exemplo: utilização de horas-extras, contratação de pessoal); iii) Gestão Global do Sistema Produtivo com foco nas restrições. Ou seja, os gerentes, supervisores e trabalhadores podem focar seus esforços de melhorias nos Postos de Trabalho Críticos; iv) definição da capacidade real da fábrica, na medida em que a mesma é o resultado da produtividade horária do Posto de Trabalho Gargalo multiplicado pela Eficiência do mesmo; v) deixar claro aos trabalhadores, em seus respectivos Postos de Trabalho, as prioridades em termos de Rotina e das Melhorias necessárias.

## 7. Referências

ANTUNES, J. (1998) – Em Direção a uma Teoria Geral do Processo na Administração da Produção: Uma Discussão Sobre a Possibilidade de Unificação da Teoria das Restrições e da Teoria que Sustenta a Construção de Sistemas de Produção com Estoque Zero, Dissertação de Doutorado no PPGA/UFRGS, Porto Alegre.

ANTUNES, José Antonio Valle & KLIPPEL, Marcelo. (2001) – Uma Abordagem Metodológica para o Gerenciamento das Restrições dos Sistemas Produtivos: A Gestão Sistêmica, Unificada/Integrada e Voltada aos Resultados do Posto de Trabalho, Anais do XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Salvador – BA.

GOLDRATT, Eliyahu M., COX, Jeff. (1997) – A Meta. 12.ed. São Paulo: Educator.

NAKAJIMA, S. (1988) – Introduction to TPM – Total Productive Maintenance, Cambridge, MA: Productivity Press.

OHNO, Taiichi. (1997) – O Sistema Toyota de Produção – Além da Produção em Larga Escala. Porto Alegre: Bookman.

SHINGO, Shigeo. (1996a) – O Sistema Toyota de Produção – Do Ponto de Vista da Engenharia de Produção. Porto Alegre: Bookman.

SHINGO, Shigeo. (1996b) – Sistemas de Produção com Estoque Zero: O Sistema Shingo para Melhorias Contínuas. Porto Alegre: Bookman.