INDÚSTRIA DO SEGMENTO TÊXTIL DE EMBALAGENS: UM ESTUDO DE CASO COMO PROPOSTA PARA AUMENTO DA PRODUTIVIDADE DE UMA IMPRESSORA COM A IMPLANTAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Angela de Britto PEREZ*
Walther AZZOLINI JÚNIOR**
Eduardo José ALÓIA***

RESUMO

A globalização acirrou a competitividade entre as indústrias têxteis, segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT) e, para sobreviverem nesse mercado as indústrias precisam diminuir sua margem de lucro e compensar com o aumento da produtividade. Este artigo apresenta um estudo desenvolvido em uma indústria têxtil sediada na cidade de Ribeirão Bonito-SP, região de Araraquara, que de acordo com o Planejamento e Controle da Produção (PCP) baseado na *Theory of Constraints* (TOC), levou-nos a concluir que o gargalo da produção concentra-se na impressora. Por se tratar de uma indústria de transformação, perdas efetivas são encontradas ao longo de todo o sistema produtivo; com os objetivos de manter um fluxo de produção mais uniforme e balanceado e analisar a relação de interdependência entre a máquina e os demais processos produtivos, implantou-se na impressora uma ferramenta de tecnologia de informação (TI).

PALAVRAS-CHAVE: Produtividade. Tecnologia da Informação (TI). Planejamento e Controle da produção (PCP).

ABSTRACT

Globalization has intensified competition among the textile industries, according to the Brazilian Association of Textile and Clothing (ABIT) and, to survive in this market industries need to reduce their profit margins and offset with increased productivity. This article presents a study carried out in a textile industry located in the city of Ribeirao Bonito-SP, Araraquara region, which according to the Planning and Production Control (PPC) based on the Theory of Constraints (TOC), led us to conclude the bottleneck in production is concentrated in the printer. In the case of a manufacturing industry, actual losses are found along the entire production system; with the objective of maintaining a production flow more uniform and balanced and analyze the interdependence between the printer and the other processes, implemented this is a tool of the information technology (TI).

KEYWORDS: *Productivity. Information Technology (TI). Planning and Production Control (PCP).*

* (FATEC – TQ/Brasil), angela.bp@bol.com.br – Av. Dr. Flávio Henrique Lemos, 585, Portal Itamaracá, 15900-000 – Taquaritinga – SP, Brasil.
** (UNIARA – SP/Brasil), wazzolini@uniara.com.br – Rua Carlos Gomes, 1338, Centro, 14801-340 – Araraquara – SP, Brasil.
***(FATEC – TQ/Brasil), eduardoal56@gmail.com – Av. Dr. Flávio Henrique Lemos, 585, Portal Itamaracá, 15900-000 – Taquaritinga – SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

De acordo com dados atualizados no ano de 2009 pela Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT), entidade que representa toda a cadeia produtiva têxtil, estimou-se em 30 mil empresas têxteis e de confecções no Brasil entre elas: fiações, tecelagens, malharias, tinturarias, estamparias. Essas empresas ocupam a posição de sexto maior produtor têxtil e o segundo maior empregador da indústria de transformação brasileira e gerador do primeiro emprego, dos quais 75% são de mão de obra feminina em 1,65 milhões de empregados. O faturamento da cadeia têxtil e de confecção estima-se em US$ 43 bilhões (crescimento de 4% em relação a 2007, quando registrou US$ 41,3 bilhões). As exportações somaram US$ 1,7 bilhão, enquanto as importações foram de US$ 3,7 bilhões (ABIT, 2009).

A maior área de concentração da cadeia têxtil e de confecções no estado encontra-se na região de Americana com aproximadamente 700 tecelagens, responsáveis por 85% da produção nacional de tecidos planos de fibras artificiais e sintéticas, além de cerca de 2500 confecções (ABIT, <www.abit.org.br/imprensa/polo_americana.shtml>. Acesso em 28 jul. 2010).

Por outro lado, de acordo com dados de 2010 da Associação Brasileira dos Produtores de Fibras Poliolefínicas (AFIPOL), registra-se que o primeiro trimestre da indústria de ráfia de polipropileno foi bom, mas poderia ter sido melhor. O setor ainda sente os reflexos que começou no final de 2008 com a crise mundial quando o volume de produção de ráfia foi de 27,4 mil toneladas, representando um crescimento de 42,6% em relação ao mesmo período de 2009 quando ocorreu o auge da crise mundial.

A produção de sacaria convencional (sacos de 25, 50 e 60 kg) nesse período, de 191,4 milhões de sacos, representou um crescimento de 16,3% em relação ao mesmo período de 2009 e uma redução de 3,1% se comparado ao mesmo período de 2008, confirmando a tendência de migração dessas embalagens para os contentores flexíveis, mais conhecidos como *big bags*, que superaram a marca de 3,6 milhões de unidades produzidas no primeiro trimestre. As exportações de sacos e telas de ráfia, que continuam sofrendo os efeitos da crise mundial, tiveram uma expressiva queda de 23% em relação ao mesmo período em 2009 e de 32% em relação ao mesmo período em 2008, o que deve comprometer, segundo a AFIPOL, o crescimento do setor em 2010 devido à queda das exportações. (AFIPOL - http://www.afipol.org.br/noticias_afipol.htm. Acesso em: 03 ago. 2010).

De acordo com a AFIPOL (2010), a indústria de ráfia de polipropileno tem sido muito afetada pelos sucessivos aumentos do preço da matéria-prima, que já subiu cerca de 20% desde o início do ano. A Braskem, única fornecedora da matéria-prima, exporta cerca de 30% da resina produzida a preços internacionais para competidores do setor no mercado nacional, o que torna o produto transformado lá fora mais competitivo do que o produzido no Brasil, devido ao câmbio valorizado e a alta carga tributária. Os reflexos já se fazem sentir com a queda acentuada de nossas exportações. A situação no mercado doméstico não é muito diferente, pois dificilmente as empresas conseguem repassar os aumentos da matéria-prima para o mercado.

De acordo com o exposto, a adequação do fluxo de informações dessas empresas deve garantir um

menor tempo de resposta ao fluxo de produção, mediante ajustes de processo a partir do monitoramento com o uso da tecnologia de coleta de dados, havendo a necessidade de se avaliar a Tecnologia da Informação (TI) mais adequada.

1. METODOLOGIA

O método empregado no presente estudo é de natureza exploratória e explicativa, o qual foi realizado por meio de um estudo de caso, com abordagem qualitativa de dados.

A pesquisa-ação será utilizada em uma segunda fase do projeto, quando após coletado os dados e analisados, e de acordo com autorização do responsável da empresa, terá a participação do pesquisador para implantar melhorias no processo produtivo da impressora com aplicações de técnicas produtivas específicas. Para Cervo e Bervian (1996), a pesquisa exploratória "é responsável por observar, registrar, analisar e correlacionar os fatos ou fenômenos sem manipulá-los". De acordo com Gil (1991), a pesquisa explicativa "visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o 'porquê' das coisas". O estudo de caso está sendo desenvolvido em uma indústria do segmento têxtil de embalagens de polipropileno estabelecida na região de Araraquara, com objetivo de coletar e analisar dados através de um software implantado para controle da produção de uma máquina impressora. Yin (2003, p. 21) observa que o estudo de caso permite "uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real". De acordo com Raupp e Beuren (2006), o estudo de caso predomina nas pesquisas em que se desejam aprofundar conhecimentos a respeito de uma situação específica. Quanto aos procedimentos sistemáticos para a descrição e explicação dos fenômenos, o estudo está sendo desenvolvido em um ambiente que preconiza a abordagem qualitativa.

A pesquisa qualitativa ajudará a entender o processo e analisá-lo. Segundo Gil (1991), a pesquisa qualitativa "considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem". A coleta de dados está sendo desenvolvida com a utilização da Tecnologia da Informação (TI), através de um software de monitoramento da produção e utilizará para análise técnica de observação para melhor compreensão do processo produtivo da empresa.

2. RESULTADOS

2.1 A Empresa em Estudo

A empresa objeto de estudo é do segmento têxtil de embalagens de polipropileno, indústria de transformação com produtos de ráfia. A empresa está situada na região de Araraquara, mais precisamente em Ribeirão Bonito-SP. Este artigo é uma síntese do trabalho de pesquisa que hoje é um projeto aprovado e financiado por órgãos de fomento e incentivo à pesquisa (CAPES).

O objeto social é a fabricação de embalagens de ráfia de polipropileno e suas vendas são restritas ao mercado interno, basicamente para as indústrias de ração animal, usinas de açúcar entre outras. Com o mercado de sacaria de ráfia em ascensão, a empresa buscou ampliar seu mercado adquirindo 12 teares da Índia para a produção da sacaria de polipropileno (ráfia).

Atualmente, a empresa possui no banco de dados do sistema 28 clientes totalizando 102 produtos. A Figura 1 ilustra uma planilha parcial de produtos cadastrados com seus respectivos campos referentes àquele produto.

	A	B	C	D	E	F
1	prod_cod	prod_diam	prod_ncoresfrente	prod_ncoresverso	prod_marcacao	prod_codcliente
2	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	N	N
4	101	0	3	1	ra	NT0185
5	102	0	3	1	ra	NT0185
6	103	0	3	1	ra	NT0185
7	104	0	3	1	ra	NT0185
8	105	0	3	1	ra	NT0185
9	106	0	3	1	ra	NT0185
10	107	0	3	1	proteinas	NT0185
11	108	0	3	1	fos30	NT0185
12	109	0	2	2	mixfish	NT0185
13	110	0	2	1	ração selvagem	NT0185
14	201	0	2	0	cristal	US0024

Figura 01 - Planilha de Produtos
Fonte: Sensoft (2010).

A célula prod_cod indica o código do produto; prod_diam indica o diâmetro do produto; prod_ ncoresfrente indica o número de cores que será impresso na frente do produto; prod_ncoresverso indica o número de cores que será impresso no verso do produto; prod_marcacao indica o logotipo que será impresso, com as cores relacionadas anteriormente, na frente do produto; prod_codcliente indica o código do cliente. Nessa planilha, apresentamos apenas 4 clientes como uma demonstração do cadastro feito pela empresa.

Podemos analisar que cada cliente tem um número de marcações (layout da impressão com descrição do produto), que na verdade é o logotipo que será impresso nas embalagens prontas para depois serem enviadas ao cliente.

2.2 Linha de Produção

Segundo Fernandes (1996), “uma empresa de sistema de produção semi contínuo pelo fato de ter sub processos contínuos que fornecem sub-produtos entre eles até a finalização do produto acabado”. Entre os processos:

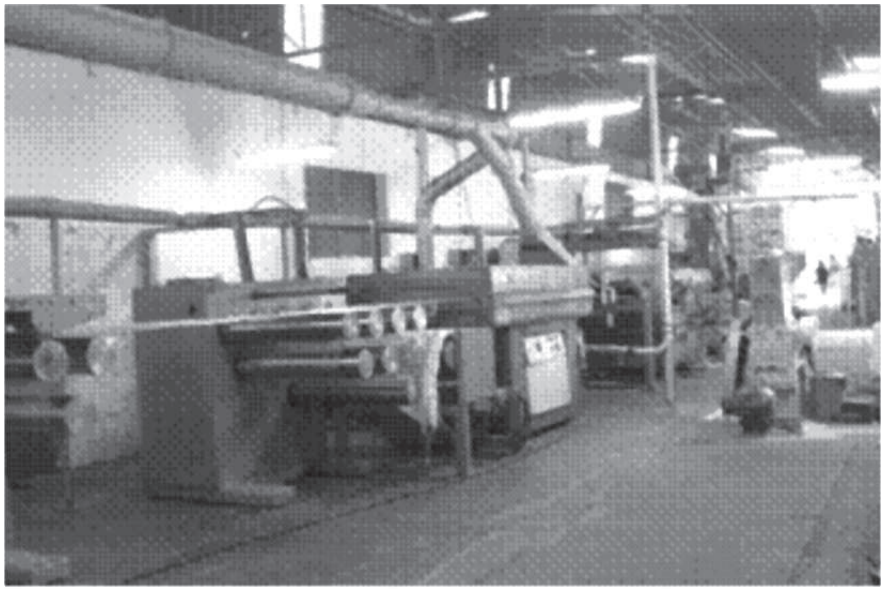


Figura 2 - Processo de Extrusão

a) Extrusão – fabricação das fitas de polipropileno (trama e urdume) de acordo com a Figura 2. Fornece esse subproduto ou produto intermediário para a tecelagem. Processo contínuo se observado individualmente, não no contexto da fábrica.

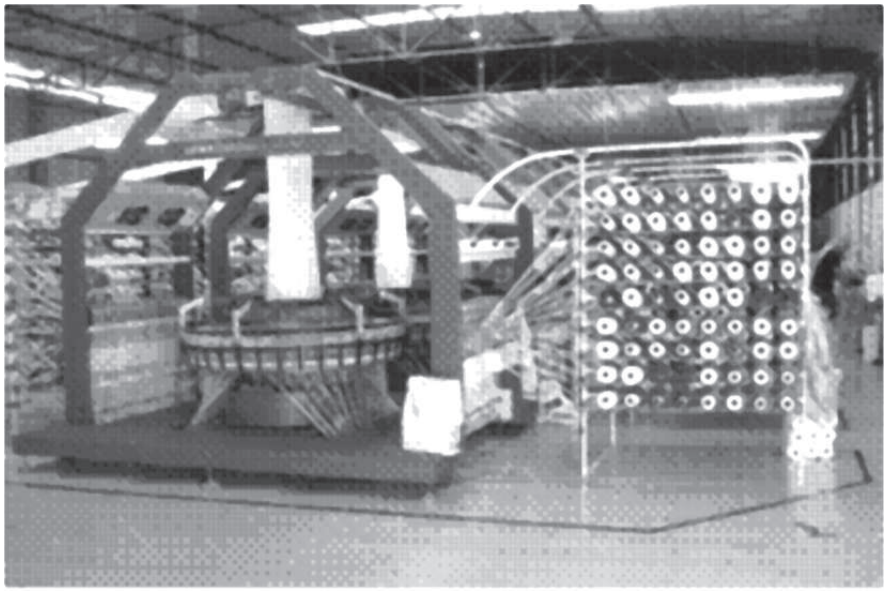


Figura 3 - Processo de Tecelagem

b) Tecelagem – fabricação do tecido em bobinas de acordo com a Figura 3. Fornece esse subproduto ou produto intermediário para a laminação. Processo contínuo se observado individualmente, não no contexto da fábrica.



Figura 4 - Processo de Impressão

c) Laminação – adiciona uma película de filme plástico sobre a ráfia em bobina a fim de vedar os orifícios entre trama e urdume do tecido de acordo com a Figura 4. Processo contínuo se observado individualmente, não no contexto da fábrica. Fornece esse subproduto ou produto intermediário para o processo de impressão.



Figura 5 - Processo de Impressão

d) Impressão – processo de impressão da arte da embalagem do cliente com altos tempos de setup e de baixa produtividade. O processo representado pela Figura 5 é considerado um processo restrição pelo baixo índice de produtividade em função das perdas de tempo ao longo da operação da máquina. O estudo está sendo desenvolvido nessa máquina.

Software para Monitoramento da Produção de uma Máquina Impressora

O artigo aborda um sistema de apontamento onde foi instalado um CLP (Controlador Lógico Programável) na máquina impressora, que armazena, de acordo com seu programa em memória, todas as informações dos sensores e se comunica através de uma porta serial com um software (protótipo do MES) para monitoramento da produção, indicando assim, as paradas e os motivos das paradas para análise de um indicador de produtividade e de utilização.

A Figura 6 apresenta a interface do software desenvolvido para o controle da produção em uma máquina impressora, objeto de estudo.

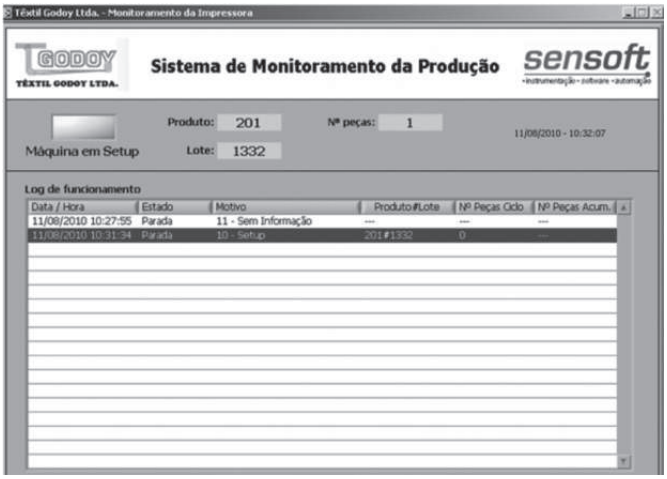


Figura 6 - Sistema de Monitoramento da Produção.
Fonte: Sensoft (2010).

O sistema de apontamento apresenta em sua base de dados doze motivos de parada, mas apenas nove motivos são acionados pelos operadores, para indicar a correspondente parada. Os outros motivos são acionados automaticamente pelo sistema. A Figura 7 ilustra os motivos de parada utilizados para monitoramento da produção da máquina impressora, da empresa objeto de estudo. Fonte: Sensoft (2010).

			mot_cod	mot_descricao
☐	✎	✕	0	Início de Expediente
☐	✎	✕	1	Troca de Bobina
☐	✎	✕	2	Troca de Turno
☐	✎	✕	3	Reposicao de Solvente
☐	✎	✕	4	Refeicao
☐	✎	✕	5	Operador
☐	✎	✕	6	Manutencao
☐	✎	✕	7	Falta de Energia
☐	✎	✕	8	Outros
☐	✎	✕	9	Fim de Expediente
☐	✎	✕	10	Setup
☐	✎	✕	11	Sem Informação
☐	✎	✕	12	Invalido

Figura 7 - Motivos de Parada.
Fonte: Sensoft (2010).

De acordo com a Figura 7, é possível concluir que quando o operador precisa indicar um desses nove motivos, ele o faz após a máquina impressora ser desligada dentro de um tempo de três minutos, quando o CLP alerta o operador através de um bip. Esses dados são armazenados em um banco de dados do sistema e a visualização é feita através de gráficos e de tabela. Para monitorarmos a produção da impressora, foi necessário inserirmos todos os produtos na base de dados do software, conforme mostra a Figura 8.

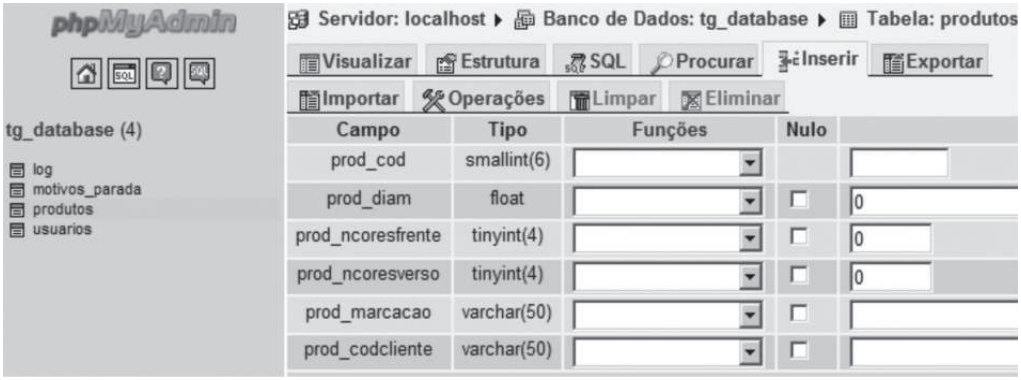


Figura 8 - Base de Dados.
Fonte: Sensoft (2010).

O processo de cadastro dos produtos com seus respectivos clientes encontra-se no momento concluído, mas sempre que surgem novos clientes é necessário atualizar a base de dados. Os campos para inserção de um novo produto é composto de código do produto, diâmetro do produto, número de cores que será impresso na frente do produto, número de cores que será impresso no verso do produto, marcação do produto (logotipo) e código do cliente.

Os resultados do monitoramento são disponibilizados em dois gráficos, onde o primeiro aponta o tempo (horas/minutos) em que a máquina impressora está em produção ou parada, e o segundo aponta o tempo que a máquina fica parada para reposição de solvente, setup, manutenção, troca de bobina, refeição, etc. A tabela é composta por dez colunas que indicam a data do monitoramento, hora, o estado atual da máquina (Produção ou Parada), motivo de parada, o código do produto, lote, código do cliente, marcação (Logotipo do Produto), número de peças por ciclo e número de peças acumulada. Para análise matemática, o gráfico também demonstra em porcentagem o tempo que a máquina se encontra em produção ou parada.

3. RESULTADOS PARCIAIS DO MONITORAMENTO

O monitoramento da produção da impressora no período de 01/06/2010 a 11/08/2010 é ilustrado como mostram as Figuras 9 e 10.

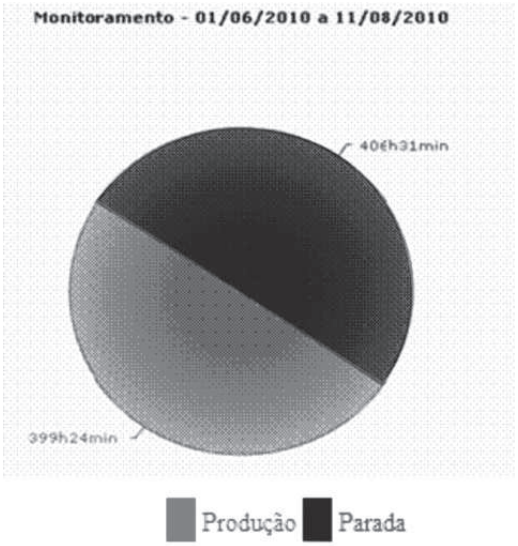


Figura 9. Gráfico da Produção.
Fonte: Sensoft (2010).

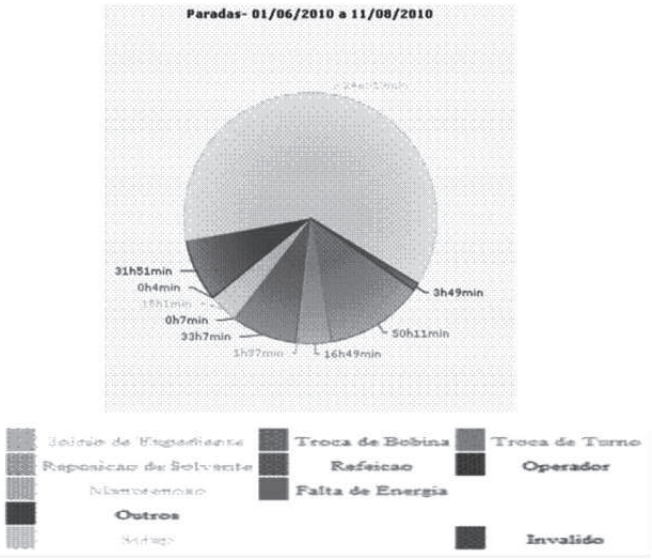


Figura 10. Gráfico da Produção.
Fonte: Sensoft (2010).

Os dados gerados no período ilustrado apontam um tempo total de 805,9167 horas com um tempo total de setup de 406,52 horas de tempo improdutivo, ou seja, 50,44% de acordo com a Figura 9. Do tempo improdutivo identificado pelo sistema 246,32 horas são do setup, ou seja, 61,74% do tempo improdutivo e 30,56% do total.

Além dos resultados apresentados, cabe analisar que nesse período a impressora ficou parada 50.44% do tempo e em produção 49.56% do tempo total, a impressora dentro do período ficou parada 61.74% em setup, 7.98% outros motivos, 3.76% em manutenção, 0.05% falta de energia, 8.3% parada para refeição, 0.41% para reposição de solvente, 4.22% para troca de turno, 12.58% para troca de bobina, 0.96% como motivos inválidos.

É evidente através dos resultados demonstrados que há a necessidade de se rever e sistematizar os procedimentos de setup a fim de adequar a produtividade da empresa com foco até na programação da produção, pelo fato de a máquina impor a capacidade de produção da fábrica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além dos dados fornecidos pela ABIPOL, quanto ao aumento da matéria-prima para o setor têxtil de embalagens de ráfia, é importante considerar também que por se tratar de empresas de estrutura organizacional familiar, na grande maioria, carecem de uma gestão da produção mais efetiva a fim de monitorar perdas a partir de um controle mais efetivo de seus processos.

O presente artigo trata de resultados parciais de um projeto mais amplo a ser desenvolvido na empresa objeto de estudo havendo a necessidade de se estender a todos os processos da fábrica.

No processo de impressão, a sistematização de procedimentos, padronização das atividades desenvolvidas e o desenvolvimento e implantação de um projeto piloto da aplicação da metodologia SMED (troca rápida de ferramenta) devem ser propostos a fim de avaliar a operação da máquina impressora e minimizar as perdas geradas além de uma programação da produção mais efetiva.

Por se tratar de empresas de transformação, perdas efetivas são encontradas ao longo de todo o sistema produtivo dessas empresas, devendo ser avaliados a partir da ferramenta de TI implementada na impressora os demais processos produtivos de modo a integrá-los com o objetivo de manter um fluxo de produção mais uniforme e balanceado.

Contudo, o uso da tecnologia da informação, não somente para a gestão da produção a partir de registros existentes, mas também com foco na coleta de dados e na manutenção dos registros deve garantir resultados surpreendentes como exposto ao longo do artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIT. *Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção*. Disponível em: <http://www.abit.org.br/imprensa/polo_americana.shtml>. Acesso em 28.07.2010

AFIPOL. *Associação Brasileira dos Produtores de Fibras Poliolefínicas*. Disponível em: <http://www.afipol.org.br/noticias_afipol.htm>. Acesso em 20.07.2010.

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR12_0856.pdf>. Acesso em 29/07/2010.

CERVO, A.L.; BERVIAN, A. Metodologia científica: para uso dos estudantes universitários. 4. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1996.

FERNANDES, F. C. F.; TAHARA, C. S. *Um sistema de controle da produção para a manufatura celular*. Parte I: Sistema de Apoio à Decisão para a Elaboração do Programa Mestre de Produção. Gestão & Produção. V. 3, n.2, p. 135-155, ago. 1996.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa.* São Paulo: Atlas, 1991.

RAUPP, F.M.; BEUREN, I.M. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais. In: BEUREN, Ilse Maria (Org.) Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006, p.76-97.

SENSOFT. Disponível em: < http://www.sensoft.com.br/empresa.html>. Acesso em 28.07.2010

YIN, R.K. Estudo de caso: planejamento e métodos. São Paulo: Bookman, reimpressão 2003.