

# Sistema de Produção Enxuta: analisando as práticas adotadas em uma indústria têxtil paraibana

Sandinailton Ralison Aureliano Cirino (UFRN – RN/Brasil) – sandinailton@hotmail.com  
• Av. Senador Salgado Filho, 3562, Apt 202, Bairro Lagoa Nova, 59075-000, Natal-RN, fone: (55) 83-9654-1896  
Helen Silva Gonçalves (UFPB – PB/Brasil) – helenmep@hotmail.com  
Fernanda Cristina Barbosa Pereira Queiroz (UFRN – RN/Brasil) – fernandacbpereira@gmail.com  
Jamerson Viegas Queiroz (UFRN – RN/Brasil) – viegasqueiroz@gmail.com  
Hélio Roberto Hékis (UFRN – RN/Brasil) – hekis1963@gmail.com

**RESUMO** A adoção de práticas enxutas é atualmente bastante utilizada nas organizações que buscam possuir um desempenho competitivo baseado em baixos custos. Esse tipo de estratégia produtiva possui em sua essência a busca constante pela redução dos desperdícios, buscando eliminar qualquer atividade que não agregue valor aos produtos ou serviços. Devido a esse sistema não utilizar metas fixas, e sim uma busca constante pelos melhores resultados, avaliar o grau de implementação ou aplicação da PE gera certa dificuldade para as empresas. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi verificar o processo de aplicação de algumas práticas enxutas no sistema produtivo de uma indústria têxtil localizada na cidade de João Pessoa/PB. Foram escolhidos os indicadores propostos por Saurin e Ferreira (2008), que apresentam uma avaliação qualitativa das práticas enxutas. Para tanto, utilizou-se de entrevistas e observação sistemática. Como resultado constatou-se que a adoção das práticas enxutas possibilitou algumas vantagens para a organização, como redução das perdas e do *lead time*. A empresa obteve nota geral 6,53, tendo como destaque a integração da cadeia de fornecedores e as operações padronizadas.

**Palavras-chave** Produção Enxuta. Avaliação de Práticas. Indústria Têxtil.

**ABSTRACT** *The adoption of lean practices is currently widely used in organizations that seek a competitive performance based on low costs. This type of production strategy has at its core the constant search for waste reduction, seeking to eliminate any activity that does not add value to products or services. As this system does not work with fixed goals, but with the search for best results, evaluating the degree of implementation or application of LP creates some difficulty for businesses. Thus, the objective of this study was to investigate the process of applying some lean practices in the production system at a textile industry located in João Pessoa/PB. The indicators proposed by Saurin and Ferreira (2008) were chosen. They present a qualitative evaluation of lean practices. To this end, interviews and systemic observation were used. As a result it was found that the adoption of lean practices provided some advantages to the organization, such as reducing waste and lead time. The company had a general grade of 6.53, highlighting the integration between the supply chain and standardized operations.*

**Keywords** *Lean Production. Practice Indicators. Textile Industry.*

## 1. INTRODUÇÃO

Mudanças econômicas ocorridas desde os primórdios da produção fabril têm redesenhado as bases da produtividade e da competitividade industrial no mundo. Fatores como qualidade e confiabilidade do produto, agilidade no atendimento às exigências do mercado e flexibilidade são considerados como as novas dimensões de sucesso empresarial (SLACK *et al.*, 2002).

Nessa busca constante em atender estas dimensões, as organizações estabelecem novos processos de estruturação, tanto de maneira externa, tratando da relação com os clientes e os fornecedores, quanto internamente, no que diz respeito às suas práticas de gestão, principalmente nas suas linhas de produção, que são um dos principais fatores que compõem os custos dos produtos. Um dos sistemas produtivos que mais tem se destacado atualmente entre as grandes indústrias é a Produção Enxuta (PE), devido à busca constante nestas organizações por alinhar as novas tecnologias de produção com práticas como Qualidade Total e o *Just in Time* (DUARTE *et al.*, 2011).

Para alguns autores, a Produção Enxuta é basicamente um termo adaptado e modernizado com uma conotação ocidental da antiga filosofia de gestão japonesa chamada de *Just in Time* (JIT). Mas, enquanto o JIT é uma filosofia de gestão, a PE é um sistema produtivo que tem por objetivo básico, racionalizar o fluxo de produção, procurando continuamente reduzir os recursos necessários para produzir um determinado produto e buscando reduzir qualquer tipo de perda no processo (WOMACK; JONES, 2004; CORRÊA; CORRÊA, 2009).

Diante disto, o presente artigo tem como objetivo analisar, através de indicadores qualitativos, a aplicação das práticas enxutas em uma industrial têxtil localizada na cidade de João Pessoa – PB. A relevância de realizar este tipo de análise evidencia-se, principalmente, quando é observado o bom desempenho organizacional de empresas seguidoras desse sistema. Womack e Jones (2004) comentam que é possível perceber isso a partir da análise de empresas de um mesmo setor produtivo observadas em diferentes regiões do globo que adotaram o pensamento enxuto e logram bons resultados. Isto é notório porque, segundo a teoria, o sistema de PE é predefinido com suas filosofias e objetivos, mas a maneira como ele é aceito em cada organização varia bastante, principalmente devido à forma como a cultura organizacional daquela empresa assimila tal sistema. Contudo, este estudo não teve como objetivo abordar a cultura organizacional da empresa pesquisada, mas focar na avaliação das práticas adotadas pela empresa.

A maneira adequada de se observar se a PE está oferecendo resultados satisfatórios à organização seria buscar mensurar como está a aplicação deste sistema. Atualmente, existem diferentes meios para avaliar a aplicação da PE. Para esta pesquisa, utilizaram-se alguns indicadores elaborados por Saurin e Ferreira (2008), por apresentarem uma metodologia que facilitaria o processo de aplicação na empresa caso. A partir do desenvolvimento deste estudo, foi possível compreender como a PE está difundida dentro da empresa caso que, por uma questão de sigilo solicitada pela mesma, será tratada como empresa *Alfa*.

A estrutura do trabalho está dividida em cinco partes: Na seção 2 serão apresentados alguns conceitos sobre Produção Enxuta, algumas de suas práticas e o método de avaliação proposto por Saurin e Ferreira (2008). Na seção 3 apresentamos os procedimentos metodológicos empregados. Na seção 4 descrevemos a empresa caso, como também a avaliação das e prática enxutas que foram analisadas. E na seção 5 trazemos as considerações finais do estudo.

## 2. DEFINIÇÃO DE SISTEMA DE PRODUÇÃO ENXUTA

Produção Enxuta ou Sistema Toyota de Produção, na visão oriental tradicional, pode ser visto por diferentes perspectivas dependendo, muitas vezes, da visão do autor que a denomina ou à época de sua citação. Por mais que as definições variem, elas mantêm a essência da Produção Enxuta, que são fatores como otimização da produção, melhoria no fluxo, eliminação de falhas e perdas. Algumas definições a seguir demonstram tais condições.

Define-se Produção Enxuta como sendo uma forma de otimizar a produção através de vários fatores que, quando alinhados, acabam por possibilitar um melhor desempenho do sistema produtivo como um todo. Entre estes fatores estão itens como redução dos tempos de fabricação e dos estoques, flexibilização, trabalhadores multifuncionais, diminuição das perdas e produção puxada pela demanda e a busca constante para eliminar qualquer perda que não gere valor agregado aos produtos (WOMACK; JONES, 2004; GHINATO, 2000; MOREIRA, 2008).

Entende-se que a PE foi um sistema desenvolvido para possibilitar às pessoas a melhora contínua de suas atividades, para que estes resultados de melhorias possam ser “aprendidos” pela organização como um todo. Desse modo, os colaboradores seriam os principais responsáveis por garantir o sucesso desse sistema dentro da organização. Devido a isso, se faz necessária uma adequação da cultura organizacional aos princípios que norteiam a PE de maneira correta, para que no decorrer da implementação do sistema, possibilite-se à empresa um melhor desempenho em longo prazo.

## 2.1. Práticas da Produção Enxuta

As práticas da PE são as ferramentas utilizadas por esse sistema para atingir seus objetivos primordiais, permitindo, assim, a eliminação de desperdícios, tempo, esforço, materiais e recursos. Basicamente, estas práticas são os responsáveis por assegurarem que a organização obtenha um resultado satisfatório na implantação do sistema enxuto.

A Produção Enxuta aplicada à organização deve buscar atacar os pontos mais críticos e que geram maior desperdício ao sistema produtivo. Estes pontos são chamadas de “as sete perdas da produção”, classificadas de acordo com Slack *et al.* (2002), Corrêa e Corrêa (2009) como: (i) Superprodução; (ii) Espera; (iii) Transporte e/ou transferência; (iv) Superprocessamento e/ou processamento incorreto; (v) Excesso de estoque; (vi) Deslocamentos desnecessários; (vii) Defeitos. Liker e Meier (2007) vão além e demonstraram que a não utilização da criatividade dos funcionários também é uma das perdas da produção.

Na busca constante por tentar eliminar estas perdas, Slack *et al.* (2002) observaram que algumas práticas, se seguidas corretamente, poderiam contribuir de maneira significativa para a eliminação destas ocorrências. Este autor elenca algumas práticas que a PE deve adotar com o intuito de eliminar esses desperdícios e otimizar o resultado operacional. Essas práticas serão brevemente apresentadas nas seções a seguir.

### 2.1.1. Mapa de Fluxo de Valor (MFV)

Santos (2009) define fluxo de valor como sendo toda e qualquer ação realizada em um produto desde a matéria prima até a chegada ao consumidor final. Para esse autor, deve-se buscar a perspectiva de fluxo de valor, considerando o sistema em sua totalidade e não somente observar os processos individualmente, para que se atue de modo a melhorar o sistema por completo e não as partes isoladamente.

A partir desta definição, pode-se perceber que o MFV corresponde a todas as operações pela qual o item a ser produzido necessita percorrer dentro do processo. Este mapeamento deve ser realizado de modo a contribuir para que a organização tenha o conhecimento do desenvolver do processo de produção de cada linha de produto no seu sistema produtivo.

### 2.1.2. Trabalho Padronizado

Utilizar a prática de trabalho padronizado em empresas vem anteriormente aos japoneses desenvolverem o Sistema Toyota de Produção; esta prática começa nos primórdios da produção fabril, quando se começou a observar as ações dos trabalhadores nas linhas de produção na época do Fordismo. Neste caso, o diferencial da PE é não apenas trazer a questão dos trabalhadores

padronizarem suas atividades, mas também manter o seu nível de produção sem que haja desníveis do seu ritmo de execução, elevando, assim, a qualidade e a confiabilidade do processo (SCHNEIDER, 2007; BARROS NETO *et al.*, 2003).

Um ponto interessante de se frisar é que nas organizações que atuam com PE, tem-se a visão de trabalhadores multifuncionais, ou seja, pessoas que tenham a possibilidade de realizar várias tarefas em um determinado processo. No caso da PE, o potencial dos trabalhadores é liberado através do trabalho em equipes multifuncionais. De um modo geral, estas equipes são organizadas em células de manufatura ao longo do processo e cada equipe é responsável por realizar todas as tarefas em sua parte do processo.

### 2.1.3. Cadeia de fornecedores

Na mentalidade enxuta, preza-se por uma busca na redução do número de fornecedores e a formação de um relacionamento cooperativo de longo prazo com eles, buscando capacitá-los se necessário, para que possam sempre atender às demandas da empresa, aumentando a qualidade dos itens recebidos e a confiabilidade do sistema de fornecimento (CORREA; CORREA, 2009).

Esse relacionamento cooperativo entre a cadeia de suprimentos facilitaria a integração das competências dos membros da cadeia, principalmente dos esforços comuns na resolução dos problemas (ERIKSSON, 2010). Opta-se pela escolha de fornecedores que estejam localizados próximos à planta de produção para facilitar o processo de entrega. E que isto possa ser feito também em pequenos lotes, de acordo com a demanda da fábrica.

### 2.1.4. Redução do tempo de *setup*

*Setup* é a expressão usada para explicar o tempo de preparação da máquina para a produção de um novo lote de peças. Basicamente, *setup* é o tempo que a máquina ou o processo fica parado aguardando a preparação dos equipamentos para o início da produção de peças boas, em um processamento de diferente lote de produto. No sistema enxuto, há uma busca constante pela diminuição dos *setups*, pois segue-se a filosofia do *just in time*, que define o “*setup zero*” como o ideal para qualquer sistema produtivo. A redução do *setup* contribui de maneira significativa na redução do *lead time* do processo produtivo (FEITOSA *et al.*, 2009).

### 2.1.5. Fluxo Contínuo

Fluxo contínuo de um processo é a realização de atividades de maneira continuada e ininterrupta, movendo os itens em processo de uma operação para outra, sem que ocorram pausas ou esperas neste processo. Na Produção Enxuta, utiliza-se deste fluxo contínuo para reduzir as perdas da produção, já que ele busca diminuir o tamanho dos estoques intermediários no processo e também minimizar toda e qualquer operação ou movimento que não agregue valor ao produto final.

Nas organizações que utilizam a PE, “o JIT entrega em partes e em módulos, isto é, uma forma de atendimento da demanda com alta variedade, lotes pequenos e pequenos *lead times* de produção” (TSUCHIYA, 1992 *apud* YOSHINO, 2008, p. 55). Eles eliminam a necessidade do inventário, pois esse sistema costuma ser controlado pelo uso dos cartões *kanban*, os processos fluem normalmente, sem a necessidade de aguardar complementar grandes lotes de produção.

### 2.1.6. Produção Puxada

Na PE, a programação de material é feita através de um sistema puxado, onde o ponto inicial da manufatura é a solicitação do cliente e o ponto final seria o início do processo de produção de um determinado item, seguindo o processo inverso ao sistema tradicional.

Desse modo, a produção se iniciaria a partir de uma linha de pedidos que são disparados de trás para frente, onde o material somente será processado em uma operação se ele for requerido pe-

la operação subsequente do processo, que, quando necessário, envia um sinal que funciona como uma ordem de produção para a operação fornecedora para que esta dispare a produção e o abasteça (CORRÊA; CORRÊA, 2009).

Para fazer um controle eficiente dessas ordens de produção e que pudesse responder à altura do sistema puxado, a Toyota desenvolveu o sistema *kanban*, que são cartões que agem “como disparador da produção de centros produtivos, coordenando a produção de todos os itens de acordo com a demanda de produtos finais” (CORRÊA; CORRÊA, 2009, P. 610). O *kanban* é uma excelente ferramenta para impossibilitar a superprodução, mas que se utilizado incorretamente, pode causar uma série de problemas.

### 2.1.7. Qualidade Total

Um dos principais preceitos da PE é a qualidade desde a fonte. Além disso, o controle de qualidade também ocorre durante todo o processo produtivo, pois é realizado pelos próprios trabalhadores, que são habituados a tomar decisões e resolver os problemas das atividades que estão executando no processo, tendo a responsabilidade de decidirem se o item que eles estão produzindo deve prosseguir na cadeia de valor ou não. Caso encontrem algum defeito devem evitar passar essa peça adiante. Eles têm a total liberdade de parar a linha caso seja encontrado um produto com alguma falha grave de qualidade (YOSHINO, 2008). Neste caso, os trabalhadores devem buscar as fontes causadoras do problema e resolvê-los antes de retomar o processo de fabricação (SHINGO, 1996).

Para elevar a qualidade, utilizam-se também de sistemas chamados *poka yoke*, que podem ser entendidos como um tipo de dispositivo de detecção física de anomalias que basicamente impossibilita que um operador cometa um erro, evitando assim que os erros sejam passados adiante e evitando assim a produção de itens defeituosos (SHINGO, 1996). Liker e Meier (2007) baseiam-se numa teoria de que as pessoas não cometem erros ou fazem trabalho de modo incorreto intencionalmente, mas por diversas razões os erros podem ocorrer e realmente ocorrem. De um modo geral, esses sistemas garantem que os erros e/ou os defeitos não prossigam na linha de produção pois, quando prosseguem na linha de produção, podem afetar tanto os clientes internos e prejudicar a produção, como podem chegar até os clientes externos acarretando em um desgaste da imagem da empresa no mercado.

### 2.1.8. Layout Celular

O *layout* celular, também conhecido como *layout* em “U” é o mais comum entre as empresas que utilizam sistema enxuto, pois ele traz uma maior proximidade entre as estações de trabalho e equipamentos, sendo organizados em uma sequência alinhada, que acaba por favorecer um fluxo de materiais e dos componentes através do processo produtivo, facilitando o transporte entre os postos de trabalho e auxiliando na redução das filas no processo (YOSHINO, 2008).

Uma vantagem da utilização desse *layout* é conciliá-lo com a atuação de operadores multifuncionais. Os operadores que têm a possibilidade de executarem uma variedade de tarefas e operações, sem ter que necessariamente saírem do seu posto de trabalho. Cada operador toma algumas decisões, através de uma diretriz específica e discute providências com outros operadores na célula. O trabalho com operadores multifuncionais reduz o fluxo de trabalhos. Assim, acaba por se reduzir também a quantidade de níveis hierárquicos, uma vez que a responsabilidade está sendo levada para dentro do processo produtivo.

### 2.1.9. Melhoria Contínua – KAIZEN

A ideia da melhoria contínua teve suas origens no Japão e foi introduzida no mundo empresarial pela Toyota, o chamado *Kaizen*. Significa que a organização deve buscar sempre os melhores modos de agilizar e otimizar sua produção, pois ele transfere a responsabilidade pela qualidade aos trabalhadores, e para que essa prática possa lograr resultados, tem que estar integrada com os de-

mais elementos da PE, pois assim consegue com que toda a organização busque alcançar melhores desempenhos (CARVALHO *et al.*, 2011).

A filosofia JIT tem uma característica própria marcante que é a não aceitação da situação vigente, diferentemente das empresas tradicionais que definem metas estáticas que vão variando de período em período. As empresas enxutas buscam sempre obter melhores resultados da sua linha de produção e para isso seguem metas altamente ambiciosas, como: zero defeito; tempo de *setup* zero; estoques zero; movimentação zero; quebras zero; *lead time* zero; lote unitário. Pelo ponto de vista técnico percebe-se que são metas totalmente impossíveis de serem alcançadas, mas a questão final do *kaizen* é “busca constante da melhoria”, assim a empresa e os seus funcionários nunca estarão em um momento ótimo, e sempre buscarão a melhoria de suas atividades e dos processos (YEN-TSANG *et al.*, 2010).

## 2.2. Método de Avaliação proposto por Saurin e Ferreira (2008)

Saurin e Ferreira (2008) desenvolveram um método para avaliar de maneira qualitativa a implantação das práticas da produção enxuta. Segundo os autores Saurin e Ferreira (2008, p.449):

Embora a maturidade de um sistema de produção enxuta esteja associada principalmente à absorção dos princípios enxutos pela cultura organizacional, a avaliação de práticas operacionais associadas à PE fornece indícios acerca da implantação desse sistema.

Com esse pensamento, os autores, a partir de seus estudos, elaboraram um tipo de *checklist* com 88 itens, que compreenderiam algumas típicas práticas da Produção Enxuta. Assim com utilização de observação direta, análise documental e entrevistas, os pesquisadores buscaram verificar em organizações que adotam esse sistema, como se encontrava a aplicação das práticas enxutas. A partir da utilização desses instrumentos preenche-se uma lista contendo 88 itens, utilizando critérios de escolhas como: não se aplica (NA), não existe (NE), aplicação muito fraca (MFR), aplicação fraca (FR), aplicação forte (FO) e aplicação muito forte (MFO) e para cada um deles é atribuído um peso específico.

A Produção Enxuta traz inúmeras revoluções ao setor produtivo de varias empresas, utilizando técnicas que permitem à organização atingir melhores resultados, através da adequação da demanda. Atuando de maneira limitada, com a demanda sendo puxada pelos clientes externos, nada da ideia tradicional de grandes estoques que ocultam os problemas e falhas dos sistemas produtivos, e ainda acarreta altos custos a empresa. Possuir um sistema de produção enxuto é produzir a coisa certa, para as pessoas certas, no momento certo (CORRÊA; CORRÊA, 2009).

## 3. MATERIAL E MÉTODO DA PESQUISA

Para a construção do presente artigo utilizou-se uma abordagem descritiva e qualitativa, pois esse tipo de abordagem possui vantagens significativas para o tipo do problema proposto, entre os mais relevantes estão a interação e avaliação dos resultados difusos e não específicos.

Utilizou-se dos seguintes tipos de procedimentos técnicos para o delineamento da pesquisa: a) Pesquisa bibliográfica: buscando-se fontes de dados através da literatura existente como, por exemplo, em livros, artigos, periódicos, anais, etc., onde pode-se traçar as informações pertinentes ao tema da pesquisa e, assim, realizar um pré-estabelecimento das observações que seriam realizadas na empresa objeto do estudo de caso; b) Estudo de caso: após a revisão da literatura do tema procurou-se observar como ele foi inserido e sua aplicação na empresa selecionada, para que assim pudesse contrapor os dados teóricos sobre o assunto com as dados práticos encontrados na empresa.

Os métodos de coleta de dados foram a observação sistemática e entrevista. Na observação sistemática o pesquisador deve seguir um roteiro pré-definido de observação, ou seja, por conhecimento da situação a ser observada, pode alcançar os objetivos da observação de maneira mais



fácil e rápida (GIL, 2008). Em complemento a este método e com o intuito de obter dados mais precisos através da visita ao local de estudo, houve também a necessidade de utilizar o método da interrogação informal, pois se fez necessário alguns questionamentos aos gerentes, supervisores e/ou operadores de produção com vistas a obter informações mais detalhadas pertinentes à pesquisa.

Na realização da observação sistemática e a partir de entrevistas informais com 10 funcionários, o pesquisador buscou preencher uma lista de verificação (*checklist*) adaptada do método de Saurin e Ferreira (2008) sobre as práticas enxutas. Optou-se ainda pela utilização dos métodos de entrevista e questionário, aplicados junto a um dos gerentes de produção, com o objetivo de obter dados referentes à utilização das práticas enxutas na empresa *Alfa*.

Para mensurar a relevância dos dados coletados, Saurin e Ferreira (2008) criaram cinco critérios para que fossem atribuídos a cada item da lista e também atribuíram um peso a cada possibilidade de resposta, como demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Critérios de avaliação e de ponderação para análise de práticas enxutas.

Sigla	NA	NE	MFR	FR	FO	MFO
Critério	Não se aplica	Não existe	Aplicação muito fraca	Aplicação fraca	Aplicação forte	Aplicação muito forte
Peso	-	0,0	2,5	5,0	7,5	10,00

Fonte: Saurin e Ferreira (2008).

Posterior à atribuição do critério, deve-se descobrir o valor da nota final de cada prática, assim deve-se calcular o seu respectivo peso utilizando a equação (1).

$$\text{Nota} = \frac{((B \times 2,5) + (C \times 5,0) + (D \times 7,5) + (E \times 10,0))}{A} \quad (1)$$

Onde: (A) seria igual ao número de itens aplicáveis por prática; (B) seria equivalente ao número de itens com aplicação muito fraca; (C) referente ao número de itens com aplicação fraca; (D) apresentaria o número de itens com aplicação forte; e (E) o representaria número de itens com aplicação muito forte. A nota encontrada a partir dessa equação retrataria um valor, que representando em uma escala de 0 a 10, onde o “0” representaria uma aplicação nula da prática e o “10” implicaria em uma máxima aplicação da prática enxuta pela empresa.

### 3.1. Caracterização da empresa objeto do estudo

A presente pesquisa foi realizada em uma indústria do setor têxtil localizada na cidade de João Pessoa – PB, que produz entre sua linha de produtos tecidos naturais, malhas e alguns itens derivados dos mesmos.

A empresa *Alfa* possui mais de 10 anos de atuação no mercado paraibano, sendo pertencente a um grupo mineiro. Desde 2007 a empresa buscou adotar o sistema de Produção Enxuta. Possui um quadro efetivo de cerca de 250 funcionários ligados de maneira direta ao setor de produção, os quais atuam em três turnos de trabalho, durante todo o ano. Realiza vários processos em suas instalações dentre eles, tecelagem, lavagem, tingimento, secagem, passagem, tratamento final, processo de embalagem e despacho dos produtos acabados, possuindo também outros processos na produção de alguns itens específicos.

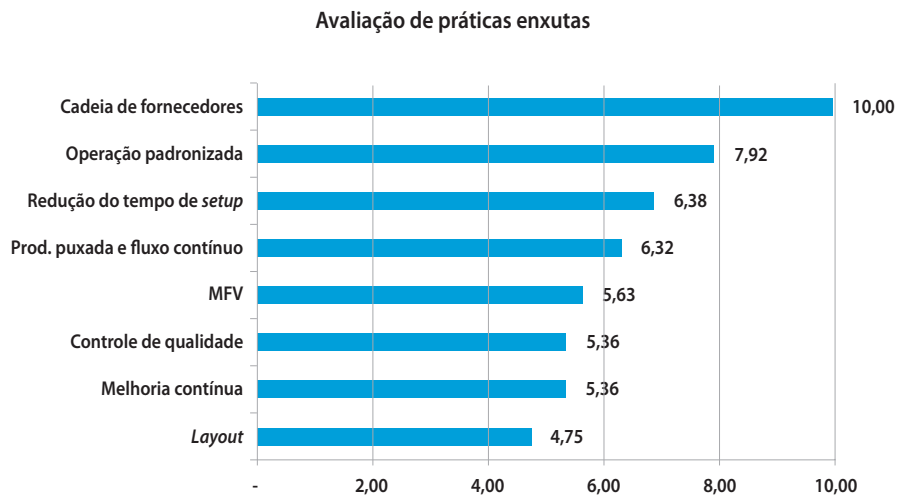
A empresa tem seus principais clientes na região Nordeste e no estado de São Paulo, atendendo ao todo cerca de 10 estados brasileiros. Em média, 15% da sua produção é destinado para exportação, principalmente para países como Colômbia e Bolívia. Neste sentido, a empresa está buscando direcionar seu foco com relação ao comércio internacional, em específico, aos países do MERCOSUL.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Práticas enxutas da empresa *alfa*

Com o preenchimento desta *checklist* obteve-se o resultado que é apresentado na Figura 1. A prática enxuta que recebeu a maior pontuação foi a integração com os fornecedores e a menor nota diz respeito ao *layout* que atualmente é adotado pela empresa.

Figura 1 – Avaliação de práticas enxutas na empresa *Alfa*.



Fonte: Dados da pesquisa.

Algumas descrições de como estão sendo aplicadas as práticas da Produção Enxuta na empresa, podem ser observadas nas subseções a seguir.

#### 4.1.1. Integração da cadeia de fornecedores

Foi diagnosticado que a empresa *Alfa* possui um excelente relacionamento com a sua cadeia de fornecedores, o que possibilita que a empresa dispense custos como checagem de qualidade das matérias-primas que chegam à fábrica e que também recebem esses itens em pequenos lotes, quase que em fluxo contínuo, de acordo com a sua demanda (*just in time*).

O fornecedor-chave de insumos para a empresa *Alfa* é a empresa *Beta*, pertencente ao mesmo grupo empresarial e localizada relativamente próxima às instalações da empresa caso. Mesmo possuindo gestões diferentes, as duas atuam de maneira cooperativa, onde a *Beta* recebe o algodão bruto e os transforma em fios do algodão, os quais são adquiridos principalmente pela empresa *Alfa*, que processa esses fios transformando-os em malhas e outros artigos têxteis.

A empresa *Beta* realiza entregas diárias à empresa *Alfa*, na medida em que é solicitado, seguindo perfeitamente os princípios citados por Womack e Jones (2004) onde a produção deve seguir em fluxo, sem interrupções e em pequenos lotes. Segundo o gerente de produção, não há relatos de atrasos na entrega de matéria-prima desde a criação dessa parceria, e sempre que é solicitada a empresa *Beta* alguma alteração em seu insumo ou na qualidade do produto, a mesma é aceita de prontidão, planejada e posta em prática pelo setor de produção em um período inferior a um mês.

Devido a esses motivos, notou-se que a aplicação dessa prática enxuta é amplamente utilizada pela empresa *Alfa*, isso se deve, não somente devido ao fator da empresa *Beta* pertencer ao mesmo grupo empresarial, mas principalmente à atuação de parceria existente entre as duas empresas



o que, ao final da análise, lhe concedeu nota máxima (10,00) entre todas as práticas analisadas, sendo a única que atingiu essa pontuação.

#### 4.1.2. Operações padronizadas

Essa prática também é amplamente utilizada pela empresa, tendo obtido uma nota 7,92 na análise. Esse resultado foi obtido devido à organização utilizar folhas de operação-padrão e também de rotinas-padrão, onde os trabalhadores possuem documentado todo o material necessário ao processo, atividades a serem desenvolvidas nesse processo, o tempo hábil em que essas atividades devem ser executadas, além dos resultados e a qualidade desejada dos produtos. Nos centros que possuem as folhas de operação-padrão e rotina-padrão, encontram-se dispostas em locais visíveis e de fácil acesso aos operários.

#### 4.1.3. Redução do tempo de *setup*

A empresa tem uma preocupação em reduzir seus tempos de *setup* constantemente. Para isso busca utilizar um sistema altamente computadorizado (que possibilita uma mudança na linha do produto em processo chegue ao máximo há três minutos em média), tempo máximo atingido na troca feita no maquinário que estava produzindo a meia malha estabilizada para iniciar outro tipo de processo.

A empresa *Alfa* atingiu uma nota relativamente moderada nessa prática (6,88). Foi observado que a maioria dos *setups* realizados pela organização são externos, os operadores conseguem modificar a linha de produto, realizando algumas poucas modificações nas máquinas, sem a necessidade de uma grande pausa na produção e os *setups* internos também são facilitados.

Os materiais e os equipamentos estão dispostos próximos às máquinas em contentores especificados para cada tipo de produto da linha e existem espaços suficientes ao redor das máquinas, o que propicia agilidade ao processo de troca, como também eleva o nível de segurança dos trabalhadores. Nos setores estão especificados de maneira clara como os *setups* devem ser realizados, a fim de padronizar também esse tipo de atividade.

#### 4.1.4. Produção puxada e fluxo contínuo

A empresa obteve nota 6,32 nessa prática. O sistema *kanban* utilizado pela empresa não condiz aos tradicionais cartões criados originalmente pela Toyota. Eles utilizam um sistema computadorizado de pedido, onde de acordo com a necessidade da demanda de uma etapa da produção, a mesma envia a solicitação através desse sistema para a etapa precedente. As etapas de produção só correspondem a pedidos firmes dos clientes, o que excede é somente até acumular o estoque de segurança necessário a cada processo.

Segundo documentos da empresa, a quantidade de pedidos com entrega no prazo são superiores a 95% em todas as linhas do sistema produtivo, só é produzido o que for solicitado na ordem de produção. Acima disso só o necessário para completar o preenchimento dos supermercados.

Em cada setor é apresentado, de maneira visível, o limite máximo para estoque em intermediários, componentes e produtos acabados por etapa de trabalho. Nos supermercados é utilizado o sistema FIFO de modo a dimensionar os produtos semi-processados.

No que diz respeito ao fluxo contínuo, somente é conhecido o *takt time* de alguns processos, e em algumas etapas dos processos torna-se um tanto impraticável a adoção de pequenos lotes, devido à utilização de algumas máquinas que só conseguem atuar de maneira satisfatória com uma grande quantidade de peças. Para adequar a empresa ao regime de pequenos lotes seria necessário a adequação ou substituição dessas máquinas por máquinas menores. Mesmo assim, o tempo que as peças aguardam para o início do processo nessas máquinas, caso seja necessário um produção em maior demanda, são utilizadas para produzir peças para o estoque de segurança, para que ao iniciarem o processo não haja desperdício de capacidade produtiva da máquina.

### 4.1.5. Mapa de Fluxo de Valor

Essa prática obteve nota 5,63 na avaliação. É realizada para quase todas as famílias de produto, mas a principal vantagem que pode ser observada é que o mapeamento de fluxo não se restringe somente aos processos realizados na empresa, podendo ser observado além dos processos executados pela organização, pois a empresa também tem conhecimento sobre todos os processos realizados pelo seu fornecedor-chave.

Mesmo com a adoção dessa prática, notou-se que os mapas de fluxo são de difícil compreensão para os trabalhadores e os mesmos não apresentam designação de responsabilidades, prazos, entre outros itens importantes. Basicamente só descrevem as etapas da produção, sendo diferente de como MacDonalld *et al.* (2000) o definem, afirmando que o MFV deve ser utilizado como catalisador para a análise do processo, possibilitando um compartilhamento do conhecimento sobre o processo como todos os seus componentes, permitindo a identificação de pontos com oportunidades de melhorias.

### 4.1.6. Controle da Qualidade

As principais vantagens observadas nessa prática (que obteve nota média 5,36), é que, em cada centro de trabalho, estão expressas de maneira clara as características da qualidade de cada produto e também a existência de painéis *andons*, que demonstram qualquer falha que ocorra em determinado centro, para que assim seja possível que as ações sejam direcionadas para esse ponto do processo em caso de necessidade da atuação dos trabalhadores dos outros centros.

Algumas máquinas possuem tecnologia para detecção de falhas nos produtos que estão sendo processados, mas as mesmas não são programadas para pararem a produção em caso de falhas (autonomia), elas somente apresentam um tipo de relatório em tempo real do produto que está sendo processado. A partir disso, os trabalhadores avaliam se a falha que está ocorrendo deve ou não resultar em uma parada da máquina para reprogramá-la ou se devem esperar o término desse lote para a realização dessa manutenção.

A empresa busca evitar que os itens com defeitos graves prossigam no processo produtivo. Para isso, em cada equipe de trabalhadores, são escolhidos dois funcionários que possuem autonomia para executar a parada da linha em caso de falha de grande relevância. Mas, quando ocorre de algum produto com falha grave chegar até o final da linha, os mesmos não são repassados para os clientes diretos responsáveis pelo pedido, para que não afete a imagem da empresa, assim para evitar o desperdício do material à empresa destina esses produtos para uma loja de produtos da fábrica, que comercializa esses produtos a pequenas empresas de confecção. A empresa possui um elevado nível de responsabilidade social e assim os retalhos do processo produtivo e os casos de falhas muito graves gerados no processo produtivo são distribuídos para uma cooperativa paraibana que utilizam essas peças para confeccionar tecidos com uma técnica artesanal chamada de fuxico.

Os índices de retrabalho são relativamente baixos. Mesmo assim, esse item não condiz com a mentalidade enxuta e recebeu uma pontuação muito baixa, percebe-se que a empresa deveria se focar de maneira mais adequada na qualidade, devido à importância desse item para o processo como um todo.

### 4.1.7. Melhoria contínua

Esse item está diretamente ligado à qualidade, mesmo utilizando a observação de diferentes itens para pontuar essas práticas, tanto ele quanto o controle de qualidade acabaram obtendo a mesma nota (5,36). Os pontos fortes que foram observados é que todos os membros da organização são treinados a respeito dos conhecimentos da filosofia da produção enxuta e principalmente da filosofia da melhoria contínua, mesmo assim não se percebeu essa mentalidade difundida de maneira satisfatória na empresa.

Para propostas de melhorias a empresa possui um programa interno, que coleta as sugestões dos funcionários, que são depositadas em um tipo de urna e analisadas em uma reunião de *brainstorm*. Caso a sugestão do trabalhador seja implementada pela empresa o mesmo é recompensado financeiramente pela sua contribuição. A empresa também realiza o incentivo constante para que os funcionários procurem se capacitar, oferecendo vantagens para aqueles que buscam concluir o ensino médio e/ou profissionalizante.

Semestralmente ocorrem *workshops* sobre a gestão da qualidade na empresa, onde são apresentadas aos trabalhadores mudanças que ocorrerão nos processos produtivos, novas técnicas para aumentar a qualidade da produção, questões referentes à segurança no processo produtivo e informações acerca dos resultados gerais da organização, entre outros assuntos. Segundo o gerente de produção, esses *workshops* oferecem um excelente retorno ao setor produtivo, pois ao final dos mesmos os funcionários retornam às atividades com um nível motivacional bastante elevado.

#### 4.1.8. Layout

A empresa utiliza *layout* funcional, diferentemente da maioria das empresas que adotam o sistema enxuto, que utilizam *layout* celular (LIKER; MEIER, 2007). Existem casos na literatura de empresas que adotam a PE e utilizam *layout* funcional e conseguem lograr excelentes resultados, mas o mesmo não foi percebido na empresa *Alfa*. Até o presente momento a empresa ainda não conseguiu adequar seu arranjo físico em células de trabalho enxutas e não consegue obter uma ótima utilização do modelo funcional devido principalmente à distância existente entre cada etapa do processo.

A nota obtida por essa prática foi a menor, conseguindo apenas uma pontuação de 4,75. As principais falhas observadas na empresa foram: os fluxos do processo são visíveis, mas não são compreensíveis do começo ao fim da linha; é basicamente inexistente o *feedback* pelo *layout* em tempo real aos operadores; e os indicadores de processos e resultados não são amplamente divulgados aos trabalhadores (só o trabalhadores de cada estação de trabalho tem as informações do seu processo), o que pode possibilitar uma dificuldade de entendimento do processo como um todo.

Mesmo com uma nota tão baixa, foi possível observar alguns pontos positivos nos centros de trabalho: como a utilização de painéis, placas e outros meios para facilitar a divulgação de informações referentes ao processo e a organização; como também a utilização dos 5S, onde os próprios trabalhadores do centro são responsáveis pela limpeza e conservação de seus ambientes de trabalho.

Deste modo, percebeu-se que as deficiências identificadas no *layout* adotado constituem o principal problema encontrado nas práticas da PE na empresa, principalmente pela não possibilidade de adequação ao *layout* celular. Em contraposição a isso, a integração da cadeia de fornecedores evidenciou pontuação máxima, principalmente devido à parceria firmada entre as empresas *Alfa* e *Beta*.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação à aplicação das práticas enxutas na empresa foi constatado que a *Alfa* possui apenas duas práticas com nota superior a sete, dentre as oito analisadas. No geral pode-se perceber que a *Alfa*, obteve uma nota média global equivalente a 6,53, mesmo conseguindo utilizar com maestria a prática da integração de sua produção com a cadeia de fornecedores, isso foi obtido e facilitado principalmente pela decisão da alta administração do grupo empresarial ao qual a empresa pertence (que implantou a fábrica *Beta* nas proximidades da *Alfa*), possibilitando um fluxo em pequenos lotes e ininterrupto de insumos de produção.

Contudo, pode-se perceber que nem todas as práticas são bem utilizadas pelos membros da empresa, o que acarretou em uma pontuação abaixo do nível desejado de aplicação. Práticas fundamentais da PE como controle de qualidade “zero defeito” e melhoria contínua foram avaliadas com notas próximas a cinco, que demonstram que existem grandes falhas em suas aplicações.

No geral percebe-se que as práticas enxutas estão servindo como vantagem estratégica para a empresa que possuía certos problemas em seu sistema produtivo e conseguiu amenizá-los com a adoção dessa mentalidade enxuta de pensar a produção (COSTA *et al.*, 2009).

Assim, pode-se afirmar que objetivo desse trabalho de pesquisa foi atingido com a verificação das práticas enxutas na empresa *Alfa*, além de possibilitar a oportunidade de entender como se deu o processo de implementação do sistema de Produção Enxuta. Notou-se que, diante da complexidade dos problemas existentes no mundo empresarial, não é tão simples, como observado na literatura referente à PE, a implantação desse tipo de sistema produtivo, pois o mesmo não necessita somente do anseio da organização em adotá-lo para obter bons resultados, faz-se extremamente necessário que os funcionários participem de maneira efetiva para o bom desempenho desse sistema.

Os resultados apresentados neste trabalho podem auxiliar as organizações no processo de implementação e aplicação de práticas enxutas em seus sistemas produtivos, como também apresentar instrumentos de mensuração da Produção Enxuta, para que as organizações possam entender sua situação atual e sempre buscar melhorar seu desempenho enxuto.

Algumas das limitações inerentes ao estudo foram: (i) O setor produtivo da empresa possui três gerentes que respondem pela produção, tendo havido certa dificuldade de acesso aos demais gerentes, tendo sido a pesquisa realizada apenas com dois deles; (ii) Alguns dados não foram divulgados pelos gerentes, o que poderia complementar melhor algumas informações, principalmente às relacionadas ao processo de implementação da PE.

Verifica-se que a temática é bastante abrangente o que pode possibilitar um elevado número de estudos futuros, entre eles destacam-se: analisar as práticas e princípios enxutos na organização como um todo, e não se restringindo somente ao setor produtivo; avaliar o sistema de Produção Enxuta utilizando outros métodos, inclusive quantitativos; elaborar propostas de melhorias para as práticas enxutas com pontuação insatisfatória.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS NETO, J.; FENSTERSEIFER, J.; FORMOSO, C. Os critérios competitivos da produção: um estudo exploratório na construção de edificações. **Revista Administração Contemporânea**, v.7, n.1, p.67-85, 2003.

CARVALHO, R.; ALVES, A.; LOPES, I. Principles and Practices of Lean Production applied in a Metal Structures Production System. *In*: WORLD CONGRESS ON ENGINEERING 2011, London. **Anais...** London: WCE, 2011.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração da Produção e Operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2º Edição. São Paulo: Atlas, 2009.

COSTA, G. S.; ROLA, E. S.; AZEVEDO, M. J. Uma Discussão sobre Critérios Competitivos da Produção em Empresas que Implantaram a Construção Enxuta. *In*: XXXIII EnANPAD, São Paulo. **Anais...** São Paulo: EnANPAD, 2009. CD-ROM.

DUARTE, A.; BRITO, L.; DI SERIO, L.; MARTINS, G. Operational practices and financial performance: an empirical analysis of Brazilian manufacturing companies. **Brazilian Administration Review**, v.8, n.4, p.395-411, 2011.

ERIKSSON, E. Improving construction supply chain collaboration and performance: a lean construction pilot project. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 15, n. 5, p. 394 – 403, 2010.

FEITOSA, M. J. S.; ARAGÃO, J.L.; AGRA, K. L.; MARTINS, E. F. Análise da aplicação do sistema Just in Time em uma indústria calçadista de Campina Grande-PB: um estudo de caso na São Paulo Alpargatas. *In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 16., 2009, Bauru. **Anais...** Bauru, 2009.

GHINATO, P. **Elementos Fundamentais do Sistema Toyota de Produção**. Produção e Competitividade: Aplicações e Inovações. Ed. Almeida & Souza, Editora Universitária da UFPE, Recife, 2000.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.

LIKER, J. K.; MEIER, D. **O Modelo Toyota**: manual de aplicação. Porto Alegre: Bookman, 2007.

MACDONALD, T; VAN AKEN, E.; RENTES, A. F. **Utilization of simulation model to support value stream analysis and definition of future state scenarios in a high-technology motion control plant**. **Research Paper**. Department of Industrial & Systems Engineering, Virginia Polytechnic Institute and State University & São Carlos Engineering School, University of São Paulo, 2000.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

SANTOS, M. B. **Mentalidade enxuta em uma empresa de transportes verticais para aumento da produtividade**: estudo sobre o Value Stream Mapping na cadeia produtiva. Dissertação (Mestrado em Gestão de Negócios) – Universidade Católica de Santos – UNISANTOS, Santos, 2009.

SAURIN, T. A.; FERREIRA, C. F. Avaliação qualitativa da implantação de práticas da produção enxuta: estudo de caso em uma fábrica de máquinas agrícolas. **Gestão e Produção**, v. 15, n. 3, p. 449-462, 2008.

SCHNEIDER, W. E. J. **Análise da trajetória tecnológica e da dinâmica da implantação do pensamento enxuto em uma empresa do setor plástico**: um estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, São Leopoldo, 2007.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção**; tradução Eduardo Schaan. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1996.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

YEN-TSANG, C.; CSILLAG, J. M.; CATTINI JR, O. Melhoria contínua continua? Conceitos, Vertentes e Tendências. *In: XXXIV EnANPAD*, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: EnANPAD, 2010. CD-ROM

WOMACK, J.P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas**: elimine o desperdício e crie riquezas. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

YOSHINO, R. T. **Proposta de um sistema de produção enxuta para o segmento calçadista**. Tese. (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade de São Paulo (USP), São Carlos, 2008.

