

## IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE PRÁTICAS DE PRODUÇÃO ENXUTA EM EMPRESAS CALÇADISTAS DO ESTADO DA PARAÍBA

## IDENTIFICATION AND ASSESSMENT OF LEAN PRODUCTION PRACTICES IN FOOTWEAR COMPANIES IN THE STATE OF PARAÍBA

Luciano Costa Santos\* E-mail: [luciano@ct.ufpb.br](mailto:luciano@ct.ufpb.br)

Cláudia Fabiana Gohr\* E-mail: [claudiagohr@ct.ufpb.br](mailto:claudiagohr@ct.ufpb.br)

Juliana Maria Silva Gonçalves\* E-mail: [julianamgoncalvess@gmail.com](mailto:julianamgoncalvess@gmail.com)

Flora Magna do Monte Vilar\* E-mail: [floramontevilar@gmail.com](mailto:floramontevilar@gmail.com)

Leonardo de Miranda Arnaud\* E-mail: [leoarnaud@gmail.com](mailto:leoarnaud@gmail.com)

\*Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB

**Resumo:** A produção enxuta tem se mostrado uma estratégia de produção que pode trazer bons resultados para a indústria calçadista. Considerando a relevância econômica do setor calçadista para o Estado da Paraíba, este artigo apresenta um estudo exploratório em cinco fábricas relevantes para a região, a fim de se obter um diagnóstico inicial em relação ao nível de maturidade na adoção de práticas de produção enxuta nessas empresas. Para isso, foram conduzidas visitas às fábricas, nas quais foram realizadas entrevistas semiestruturadas com pessoas envolvidas na implementação ou no gerenciamento das práticas pesquisadas. Um *check-list* de avaliação foi utilizado para quantificar o grau de implementação de cada uma das 12 práticas investigadas. Os resultados demonstraram que a maior parte das práticas era utilizada nas fábricas estudadas, porém com um nível de maturidade ainda incipiente. Foi possível constatar que a aplicação isolada das práticas não garantia a obtenção de um sistema enxuto, o que despertou a necessidade de uma investigação mais profunda da produção enxuta nas fábricas pesquisadas. Do mesmo modo, foi identificada a necessidade do desenvolvimento de um procedimento de avaliação mais abrangente, que fosse capaz de incorporar a visão sistêmica da produção enxuta.

**Palavras-chave:** Produção Enxuta. Avaliação. Setor Calçadista.

**Abstract:** Lean production has been appearing as a production strategy that can bring good results for the footwear industry. Considering the economic importance of the footwear industry for the State of Paraíba, this paper presents an exploratory study in five relevant factories to the region in order to obtain an initial overview of the level of maturity in the adoption of lean production practices in these companies. Therefore, plant visits were arranged, in which semi-structured interviews with people involved in the implementation or management of lean practices were carried out. An assessment checklist was applied to quantify the level of implementation for each of the 12 investigated practices. The results showed that most practices has been used in the investigated plants, but with an incipient level of maturity. It was found that the isolated application of practices do not assure obtaining a lean system, which brought to light the need for a deeper investigation of lean production in the studied plants. Similarly, it was identified the need to develop a more comprehensive assessment procedure, which would be able to incorporate the systemic view of lean production.

**Keywords:** Lean Production. Assessment. Footwear Industry.

## 1 INTRODUÇÃO

A produção enxuta vem sendo disseminada rapidamente em indústrias de diversos setores, muitas vezes estimulada pela promessa de aumento da eficiência global e redução de desperdícios nos processos produtivos. Os benefícios observados na indústria automobilística serviram de exemplo para que Womack e Jones (2004) pudessem enunciar princípios suficientemente genéricos para sua ampla aplicação, hoje relatada até mesmo em operações de serviços (SUÁREZ-BARRAZA; SMITH; DAHLGAARD-PARK, 2012).

Com exemplos de aplicações bem sucedidas, pode-se afirmar que a indústria calçadista apresenta processos produtivos e ambiente industrial compatíveis com as práticas de produção enxuta (LIMA *et al.*, 2016; FAVONI; GAMBI; CARETA, 2013; TAYLOR, 2009). Após uma ampla revisão de literatura sobre a pesquisa em gestão da produção na indústria de calçados, Godinho Filho, Fernandes e Lima (2009) observaram a emergência de uma nova realidade nessa indústria no que diz respeito à produção enxuta. Face a esta constatação e como sugestão de futuras pesquisas, os autores propuseram a ampliação de estudos sobre a implementação de técnicas enxutas nas empresas calçadistas.

A indústria calçadista representa um dos setores de maior relevância econômica para o Estado da Paraíba. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Calçados (ABICALÇADOS, 2015), o Estado da Paraíba é um dos principais estados exportadores de calçados do país, figurando em quarto lugar em valor exportado (US\$) e em segundo lugar em volume de exportação (pares). Considerando a proliferação da indústria calçadista no Estado, com empresas de diferentes portes e processos de produção, é possível encontrar uma relativa variação no nível desenvolvimento dessas organizações, seja em relação às tecnologias empregadas ou em relação às práticas gerenciais. Ao passo que ainda se observam traços de produção artesanal em algumas fábricas de pequeno porte, os polos calçadistas paraibanos já contam com empresas que dominam avançadas tecnologias de processo.

Com ressalvas para a diversidade da indústria calçadista paraibana, o uso de práticas de produção enxuta também tem sido registrado em algumas empresas desse setor, que assumem diferentes configurações nos seus sistemas de produção. O registro prévio dessas práticas na indústria calçadista paraibana

permitiu que se adotasse o pressuposto da existência de diferentes níveis de evolução da produção enxuta nessas empresas.

Com base nesse pressuposto, surgem algumas questões decorrentes: Qual é o nível de maturidade na adoção de práticas de produção enxuta em empresas calçadistas paraibanas? As práticas têm sido aplicadas de forma isolada ou fazem parte de um sistema integrado em torno dos princípios da produção enxuta? Do ponto de vista das empresas, compreender o estágio de desenvolvimento da produção enxuta representa o primeiro passo para que se estabeleçam metas para a melhoria do sistema. Do ponto de vista do setor calçadista, identificar as práticas que têm sido mais utilizadas pode sinalizar as peculiaridades desse sistema produtivo que viabilizam a produção enxuta no setor.

Este trabalho tem o objetivo de buscar respostas às questões enunciadas acima, procurando identificar e avaliar práticas de produção enxuta em cinco fábricas de grande representatividade no setor calçadista paraibano. A intenção é iniciar essa busca de forma exploratória, ainda sem descrever o perfil de aplicação de práticas de produção enxuta em todo o setor (de forma a obter resultados que pudessem ser generalizados). Por outro lado, esta pesquisa contribui com informações detalhadas geradas pela análise *in loco* de cinco casos que podem servir de referência para as demais empresas do setor. Assim, os resultados dessa análise inicial poderão auxiliar a delinear pesquisas mais abrangentes sobre o tema em toda a indústria calçadista do Estado ou do País.

Para cumprir seus objetivos, esse texto segue com uma breve revisão de literatura que traz os conceitos básicos que deram suporte à pesquisa e exemplifica outros estudos de avaliação da produção enxuta. Em seguida, são apresentados os procedimentos metodológicos que guiaram a coleta e a análise de dados nos cinco casos estudados. Depois, os resultados são apresentados e discutidos à luz da teoria estudada.

## **2 PRODUÇÃO ENXUTA: PRÁTICAS E AVALIAÇÃO**

O termo “produção enxuta” surgiu como uma generalização do Sistema Toyota de Produção para designar um modelo de gestão da produção focado na eliminação de desperdícios. Nesse modelo, a definição de desperdício é ampliada, tal como ilustra a classificação dos sete desperdícios proposta por Shingo (1996). Considerando que os desperdícios representam atividades de um processo que

Revista Produção Online, Florianópolis, SC, v. 17, n. 1, p. 176-199, jan./mar. 2017.

consomem recursos e não agregam valor ao cliente (WOMACK; JONES, 2004), surge um leque de opções para eliminá-los. Essas opções requerem uma mudança nas práticas de gestão da produção.

Se no nível estratégico a produção enxuta é vista como uma filosofia para a eliminação de desperdícios, no nível operacional ela pode ser vista como um conjunto de práticas (SHAH; WARD, 2003). Furlan, Vinelli e Dal Pont (2011) e Shah e Ward (2007) alertam que essas práticas atuam de uma forma complementar e sinérgica para atingir os objetivos estratégicos da produção enxuta. Assim, a implementação de uma prática pode ser necessária para a viabilização de outra.

Ao reconhecer que a produção enxuta é formada por um conjunto de práticas, surge a indagação sobre quais práticas pertencem ao sistema de produção enxuta. Revisando a literatura em livros clássicos de produção enxuta e sistema Toyota de produção (SHINGO, 1996; FELD, 2001; WOMACK; JONES, 2004; LIKER, 2005; MONDEN, 2015), pode-se extrair um conjunto coerente que converge para as 12 práticas listadas no Quadro 1, escolhidas como base para este trabalho.

Um equívoco comum na implementação desse sistema é tratar a produção enxuta como uma meta ou um estado a ser atingido. Na verdade, a implementação da produção enxuta faz parte de um processo de melhoria contínua (BORTOLOTTI; BOSCARI; DANESE, 2015), que sempre apresenta um potencial de aperfeiçoamento.

A lógica de melhoria contínua traz consigo a lógica de avaliação. É necessário saber em qual estágio de implementação a produção enxuta se encontra para que se possam traçar diretrizes de melhoria. Por outro lado, é necessário considerar que algumas empresas implementam a produção enxuta apenas parcialmente (BAMFORD *et al.*, 2015), o que reforça a necessidade de identificar com mais precisão os estágios parciais de implementação. Esse grau de desenvolvimento da produção enxuta nas empresas tem sido denominado na literatura de grau de *leanness* (SORIANO-MEIER; FORRESTER, 2002).

**Quadro 1 – Práticas de produção enxuta**

Prática	Definição	Fontes				
		1	2	3	4	5
<b>Produção puxada, JIT e <i>kanban</i></b>	Conjunto de procedimentos que proporcionam a redução de estoques intermediários ao produzir somente a quantidade necessária e no momento necessário, a partir do acionamento da produção pelos estágios subsequentes do processo produtivo.	*	*	*	*	*
<b>Nivelamento da produção (<i>heijunka</i>)</b>	Técnica que procura manter uma uniformidade no volume e no <i>mix</i> de produção em um determinado período de tempo, de forma a reduzir a variabilidade dos programas de produção.	*	*	*	*	*
<b>Células de manufatura</b>	Tipo de <i>layout</i> produtivo que procura agrupar em um mesmo espaço todos os recursos necessários para a produção de uma única família de peças ou produtos.	*	*	*	*	*
<b>Equipes multifuncionais</b>	Grupos de trabalhadores que são capazes de realizar diferentes tarefas, conferindo flexibilidade ao sistema para manter estável o fluxo de produção.	*	*	*	*	*
<b>Autonomação (<i>jidoka</i>)</b>	Autonomia dada ao operador ou à máquina para detectar problemas ou parar a produção na ocorrência de qualquer anormalidade no processo.	*	*	*	*	*
<b>Operações padronizadas</b>	Estabelecimento de procedimentos precisos para a execução de tarefas, com documentação e exposição nas estações de trabalho, de modo a fornecer condições para um fluxo de produção estável.	*	*	*	*	*
<b>Gerenciamento visual</b>	Utilização de dispositivos visuais instalados amplamente no ambiente de trabalho para transmitir informações sobre métodos, padrões e desempenho do processo.	*	*	*	*	*
<b>Controle de qualidade zero defeito</b>	Conjunto de métodos para prevenir e eliminar defeitos por meio da identificação e controle das causas.	*	*	*	*	*
<b>Melhoria contínua (<i>kaizen</i>)</b>	Programa de melhoria incremental que envolve todos os colaboradores da organização no esforço contínuo para resolução de problemas e aperfeiçoamento dos processos.		*	*	*	
<b>Manutenção produtiva total</b>	Metodologia de gestão da manutenção que reúne um conjunto de procedimentos baseados em manutenção autônoma e planejada para evitar interrupções inesperadas ocasionadas por quebras ou defeitos nas máquinas.		*	*	*	
<b>Troca rápida de ferramentas</b>	Metodologia para simplificação, eliminação e melhoria de atividades com o objetivo de reduzir o tempo de <i>setup</i> das máquinas.	*	*	*	*	*
<b>Integração da cadeia de fornecedores</b>	Procedimentos para a o compartilhamento de informações e coordenação conjunta para o fornecimento <i>just-in-time</i> de materiais.			*	*	*

Fontes: (1) Shingo (1996); (2) Feld (2001); (3) Womack e Jones (2004); (4) Liker (2005); (5) Monden (2015).

**Fonte:** Elaborado pelos autores

Segundo Marodin e Saurin (2013), é possível observar na literatura duas dimensões para a avaliação da produção enxuta: práticas e resultados. A avaliação de práticas geralmente procura medir o grau de implementação das práticas enxutas, sem necessariamente verificar se essas práticas melhoraram o

desempenho do sistema produtivo. A avaliação de resultados, por outro lado, enfoca métricas de desempenho que normalmente são beneficiadas com a adoção de práticas de produção enxuta (*lead time* e *work-in-process*, por exemplo). Embora as duas abordagens possam ser combinadas, a avaliação de resultados pode distorcer a aferição do *leanness* de um sistema de produção, especialmente quando se quer investigar em que grau de maturidade uma empresa se encontra na aplicação de práticas enxutas. Isso acontece pelo fato de o desempenho de uma organização ser de natureza multicausal, ou seja, uma empresa pode casualmente apresentar resultados “enxutos” mesmo sem ter aplicado práticas enxutas. Por esse motivo, adotou-se para essa pesquisa a perspectiva de avaliação de práticas, focando as ações realizadas no processo para se obter um sistema enxuto.

Para a avaliação do grau de implementação de práticas enxutas, pode-se encontrar na literatura uma grande variedade de métodos. Podem ser encontrados métodos mais simples baseados em *check-lists* de avaliação (NIGHTINGALE; MIZE, 2002; TAJ, 2005; SAURIN; FERREIRA, 2008, LUCATO *et al.*, 2014) e também procedimentos com uma análise quantitativa mais sofisticada, como lógica *fuzzy* (SUSILAWATI *et al.*, 2015), análise envoltória de dados (WAN; CHEN, 2008) ou *analytic network process* (CIL; TURKAN, 2013).

O escopo de avaliação também tem variado nas pesquisas encontradas na literatura, indo do estudo de um único caso (SAURIN; FERREIRA, 2008) a *surveys* de ampla abrangência (HOFER *et al.*, 2011). As pesquisas mais abrangentes geralmente possuem um caráter mais exploratório, de forma a entender a adoção da produção enxuta em diferentes setores. Soriano-Meier e Forrester (2002), por exemplo, avaliaram uma amostra de 30 empresas do setor cerâmico que gerou a identificação de três grupos de empresas: “enxutas”, “em transição” e “tradicionais”. Já Doolen e Hacker (2005) desenvolveram uma ferramenta de avaliação baseada em seis áreas de implementação da manufatura enxuta e a aplicaram por meio de um *survey* exploratório em 13 empresas do setor eletroeletrônico do Noroeste dos Estados Unidos. Taj (2008), por sua vez, avaliou 65 empresas chinesas de diferentes setores para obter uma ideia inicial do estágio de implementação da produção enxuta naquele país. Hofer *et al.* (2011) usaram amostras ainda maiores para comparar empresas chinesas com americanas.

Diferentemente dos estudos de amplo escopo, este trabalho não teve o objetivo de fazer um estudo abrangente sobre a adoção da produção enxuta em

todo o setor calçadista da Paraíba. Em contrapartida, optou-se por aprofundar a análise em cinco plantas de destaque no setor, de forma a servir de referência e sinalizar caminhos para pesquisas futuras.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi conduzida em cinco fábricas do setor calçadista paraibano, que foram escolhidas em função de sua representatividade econômica para o Estado e por apresentarem indícios de aplicação de práticas enxutas. Embora as cinco fábricas não refletissem todo o setor calçadista do Estado, a seleção das mesmas foi suficiente para cumprir os objetivos desta pesquisa, uma vez que possibilitava uma análise preliminar da maturidade na adoção de práticas de produção enxuta em empresas que já tiveram a iniciativa de implementá-las. A fim de preservar o sigilo das informações coletadas, as empresas pesquisadas não foram identificadas, sendo denominadas neste artigo de Fábricas A, B, C, D e E.

A abordagem metodológica adotada para a pesquisa de campo foi o estudo de caso, assumindo a configuração de múltiplos estudos de casos, que inclusive pode proporcionar a vantagem da comparação de resultados (YIN, 2001). A unidade de análise enfocada nos estudos de casos foi a fábrica, considerando que as plantas estudadas fazem parte de grandes corporações que envolvem diferentes unidades industriais. Essa definição da unidade de análise se deve ao fato de que as práticas de produção enxuta estudadas são referentes às operações fabris, que podem divergir entre plantas de uma mesma corporação.

O instrumento de coleta e análise de dados utilizado foi desenvolvido por Saurin e Ferreira (2008) e adaptado para as práticas avaliadas nesta pesquisa. O instrumento foi desenvolvido no formato de um *check-list* que proporciona a avaliação individual de cada prática em pontuações finais que podem variar de zero a dez. A versão do instrumento usada nesta pesquisa é composta de 60 questões distribuídas em 12 práticas: produção puxada, JIT e *kanban*; nivelamento da produção (*heijunka*); células de manufatura; equipes multifuncionais; autonomia (*jidoka*); operações padronizadas; gerenciamento visual; controle de qualidade zero defeito; melhoria contínua (*kaizen*); manutenção produtiva total; troca rápida de ferramentas; e, integração da cadeia de fornecedores.

As questões estruturadas do instrumento possibilitavam respostas de acordo com a seguinte escala:

- MFO: aplicação muito forte (a prática está consolidada e é amplamente utilizada).
- FO: aplicação forte (a prática é utilizada em vários setores e processos).
- FR: aplicação fraca (a prática é pouco utilizada).
- MFR: aplicação muito fraca (a prática existe, mas ainda está em fase experimental).
- NE: não existe na empresa, mas se adéqua ao sistema produtivo.
- NA: não se aplica, em virtude das características do sistema produtivo.

Cada alternativa de resposta tem um peso correspondente: NE = 0,0; MFR = 2,5; FR = 5,0; FO = 7,5; MFO = 10,0. Esses valores são utilizados na equação que calcula a nota de cada prática enxuta (SAURIN; FERREIRA, 2008):

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

Na equação (A) corresponde ao número de itens aplicáveis, (B) representa o número de itens com aplicação muito fraca, (C) o número de itens com aplicação fraca, (D) o número de itens com aplicação forte e (E) o número de itens com aplicação muito forte.

A aplicação do instrumento de avaliação foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas, em que as perguntas estruturadas do *check-list* eram complementadas com questões abertas que tinham duas finalidades: (i) fornecer suporte qualitativo para a avaliação dos entrevistados; (ii) justificar a atribuição das notas. Além disso, eram feitas observações assistemáticas conduzidas nas visitas às fábricas antes das entrevistas. As observações dos processos produtivos e das práticas implementadas ajudaram muito na fase posterior de avaliação, tanto para a condução das entrevistas, quanto para a atribuição de notas. Dessa forma, a atribuição de notas era feita em conjunto pelos entrevistadores e pelos entrevistados.

As pessoas entrevistadas foram aquelas envolvidas na implementação ou no gerenciamento das práticas enxutas nas fábricas pesquisadas. Devido à abrangência das questões, foi necessário entrevistar mais de uma pessoa em cada fábrica, em que se procurou o funcionário que tivesse mais conhecimento sobre a

questão colocada. Em alguns casos foram realizadas entrevistas coletivas com dois ou até três respondentes, buscando estabelecer uma avaliação por consenso.

Na fase de análise de dados, após as visitas às fábricas e a realização das entrevistas, os resultados quantitativos da avaliação eram plotados num gráfico de barras e eram confrontados com o áudio gravado das entrevistas, fornecendo uma base informacional que justificasse ou explicasse as notas atribuídas.

#### **4 RESULTADOS**

Antes de apresentar os resultados individuais de cada fábrica, é interessante que se faça uma caracterização geral dos casos estudados, tal como mostra o Quadro 2.

Observa-se no Quadro 2 que duas das cinco fábricas não haviam passado por um processo formal de implementação da produção enxuta. No entanto, elas apresentavam algumas práticas de produção enxuta implementadas que, embora não tivessem sido guiadas por um sistema mais amplo, proporcionavam melhorias pontuais na eficiência do processo. As demais fábricas já haviam iniciado um processo formal de implementação da produção enxuta e ainda empreendiam esforços para a implementação completa do sistema ou manutenção das práticas já adotadas.

Um ponto em comum observado nas três fábricas já iniciadas na implementação da produção enxuta é que elas procuraram consultores para dar partida ao processo. A Fábrica A, por exemplo, já estava com a segunda empresa de consultoria, uma vez que havia descontinuado o esforço na primeira tentativa. De uma forma geral, os entrevistados revelaram dificuldades para manter o sistema após o encerramento do contrato de consultoria. Por outro lado, foi possível perceber que as três fábricas que tinham implementado a produção enxuta formalmente tinham uma meta clara de aperfeiçoar o sistema incrementalmente, sendo que este já não era mais visto como uma “moda passageira” e aos poucos estava sendo incorporado à cultura da empresa.

**Quadro 2** – Caracterização dos casos estudados

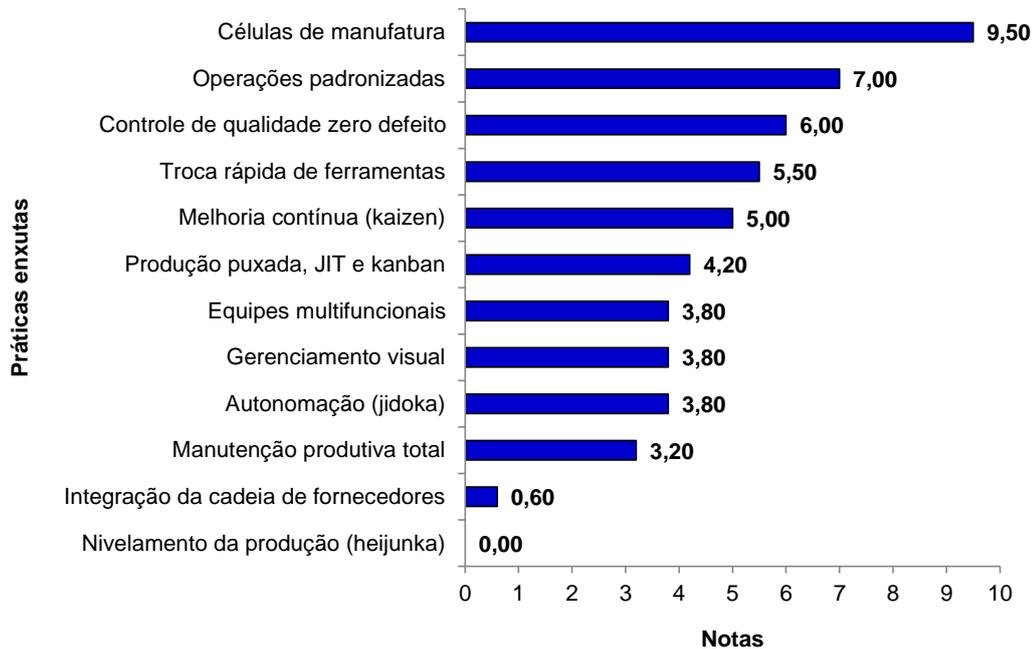
Caso	Produtos principais	Volume de produção	Número de funcionários	Características do sistema de produção	Experiência com a Produção Enxuta
<b>Fábrica A</b>	Calçados esportivos em geral	27.000 pares/dia	1.600 pessoas	Produtos padronizados, porém com um <i>mix</i> variado, requerendo alta flexibilidade de processo.	Experiência anterior frustrada, reinício da implementação em 2014.
<b>Fábrica B</b>	Sandálias de borracha	8.000 pares/dia	300 pessoas	Produtos padronizados com variações superficiais no <i>mix</i> , baixa flexibilidade de processo.	Não houve implementação formal do sistema.
<b>Fábrica C</b>	Calçados esportivos específicos para futebol	7.000 pares/dia	850 pessoas	Média variedade no <i>mix</i> de produtos, flexibilidade de processo moderada.	Não houve implementação formal do sistema.
<b>Fábrica D</b>	Sandálias de borracha	670.000 pares/dia	7.000 pessoas	Produtos padronizados, alto grau de automação em fluxo linear.	Implementação iniciada em 2006.
<b>Fábrica E</b>	Sandálias de borracha	30.000 pares/dia	1.300 pessoas	Produtos padronizados, com pequenas variações <i>mix</i> , processos com alta repetitividade.	Implementação iniciada em 2011.

Fonte: Elaborado pelos autores

#### 4.1 Fábrica A

A Fábrica A possui uma grande variedade de produtos, predominantemente, calçados esportivos que são distribuídos para todo o país. Os resultados de sua avaliação da implementação de práticas de produção enxuta podem ser observados na Figura 1.

**Figura 1 – Avaliação da Fábrica A**



**Fonte:** Elaborada pelos autores.

A prática que obteve a melhor avaliação foi a utilização de células de manufatura. De fato, a montagem final da maioria dos calçados da Fábrica A é feita em células, possuindo disposição e sequência de máquinas em formato de U. O desafio atual é aumentar a utilização do rodízio de tarefas nas células e, com isso, aumentar o índice de multifuncionalidade, conferindo assim uma maior flexibilidade de volume nas células. O uso de equipes multifuncionais é uma das metas prioritárias, mas ainda não é amplamente disseminado.

A fábrica possui rotinas-padrão para todas suas atividades, expostas em locais de fácil acesso a todos, o que gerou uma avaliação positiva nesse quesito. Porém, os funcionários não participam ativamente na melhoria desses padrões. Por outro lado, realiza atividades em pequenos grupos utilizando ferramentas da qualidade, fomentando o programa de melhoria contínua, ainda que em fase incipiente.

Com relação à prática de controle da qualidade zero defeito, são realizadas auditorias de qualidade com frequência e existem especificações documentadas a respeito das características de qualidade dos produtos. No entanto, não existem dispositivos *poka-yoke* de controle, que param a linha quando alguma anormalidade é detectada, e de advertência, que sinalizam quando alguma anormalidade é detectada. Porém, os funcionários possuem autonomia de paralisar a máquina

quando se detecta algum problema na produção, sendo este o único indício de autonomação (*jidoka*).

A definição de rotinas-padrão contribui indiretamente para a troca rápida de ferramentas, embora essa prática ainda seja pouco disseminada na fábrica. A padronização também ajuda o gerenciamento visual, que é parcialmente realizado por meio de um programa 5S bem estabelecido.

A produção puxada somente acontece no setor de fabricação de solados, por meio de um dispositivo semelhante ao *kanban*. Do mesmo modo, foram identificados apenas alguns elementos de manutenção produtiva total, mas sem uma estratégia clara de implementação.

Nivelamento da produção (*heijunka*) e integração da cadeia de fornecedores são práticas inexistentes, embora fosse reconhecida a sua importância na fábrica.

## **4.2 Fábrica B**

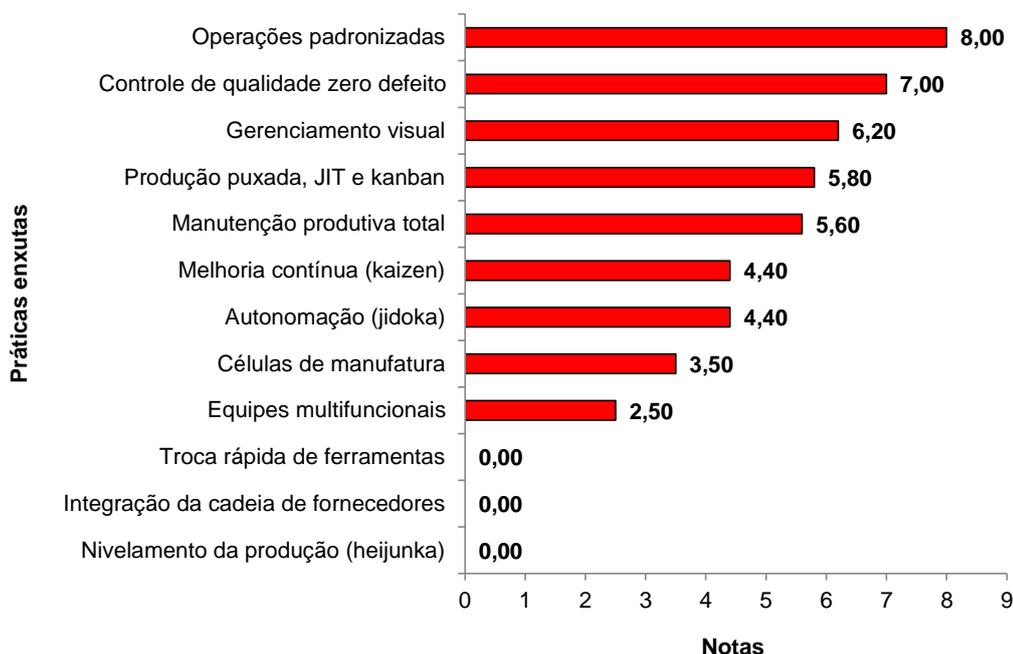
A Fábrica B é a menor planta dentre as visitadas. Seu processo produtivo é relativamente simples, consistindo basicamente de mistura, prensagem, estamparia e corte, para produzir modelos comuns de sandálias de borracha.

Embora não tenha passado por um processo de implementação da produção enxuta, a fábrica tinha alguns indícios de práticas enxutas, conforme demonstra a Figura 2.

A fábrica tem se preocupado particularmente com a padronização de operações, possuindo rotinas-padrão documentadas para todas as atividades, que são revisadas periodicamente e envolvem os funcionários para sua elaboração e melhoria. A segunda prática com melhor avaliação foi o controle de qualidade zero defeito, com procedimentos de combate às causas raízes de defeitos, especificações documentadas à respeito das características da qualidade dos produtos e auditorias internas e externas de qualidade. No entanto, isso não é feito dentro da filosofia *kaizen*, com grupos de melhoria estabelecidos.

Nesta fábrica o gerenciamento visual também é fomentado pelo programa 5S, que funciona razoavelmente na planta. A fábrica também usa dispositivos similares ao *kanban*, mas que não garantem integralmente a produção puxada e sim o acompanhamento das ordens de produção.

**Figura 2 – Avaliação da Fábrica B**



**Fonte:** Elaborada pelos autores.

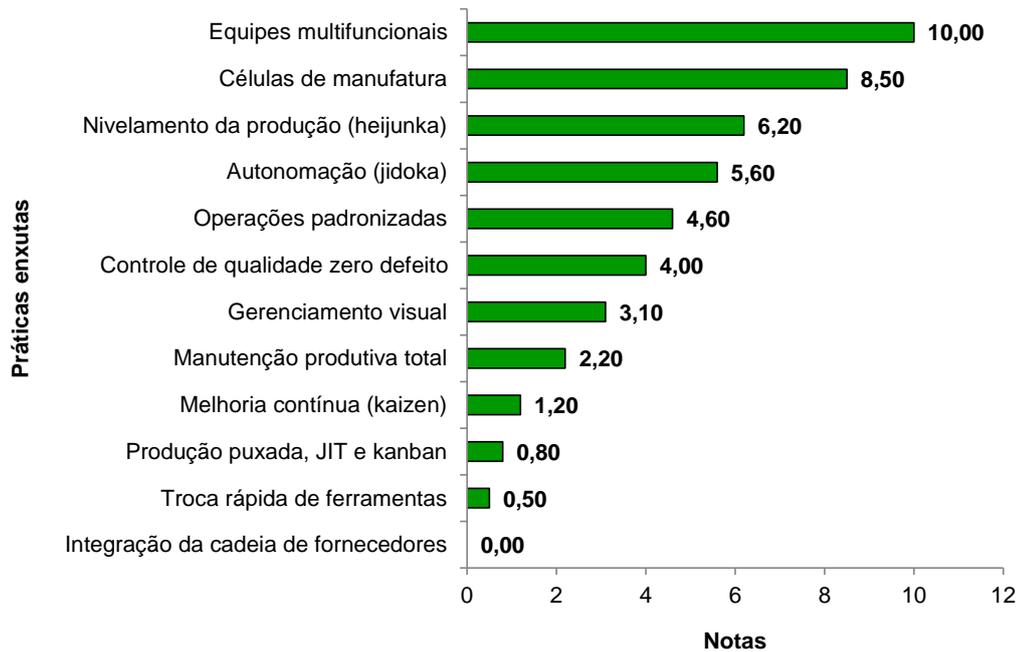
Alguns conceitos da manutenção produtiva total são utilizados, sendo que os funcionários são treinados para detectar anormalidades nas máquinas, podendo paralisá-las, se necessário. A evidência de autonomação (*jidoka*) também é dada pela identificação de algumas máquinas equipadas com dispositivos que identificam anormalidades.

Só foi identificada uma célula de manufatura na fábrica, porém com baixo uso de equipes multifuncionais. Não foi encontrado nenhum indício da aplicação de nivelamento da produção (*heijunka*), troca rápida de ferramentas e integração da cadeia de fornecedores.

### 4.3 Fábrica C

A Fábrica C atende ao segmento de calçados esportivos para futebol. Apesar de ser focada em um segmento específico, o *mix* de produtos é relativamente variado, mas com processos produtivos muito semelhantes. Assim como na Fábrica B, a fábrica não havia passado por um processo de implementação da produção enxuta, embora práticas tenham sido identificadas (Figura 3).

**Figura 3 – Avaliação da Fábrica C**



**Fonte:** Elaborada pelos autores.

A ampla utilização de equipes multifuncionais surpreendeu os pesquisadores, uma vez que todos os funcionários de trabalho manual executavam todas as tarefas manuais e os operadores de máquinas possuíam a capacidade de operar todas as máquinas, existindo rodízio frequente de tarefas. Isso ajudava muito a operação das células de manufatura, que eram utilizadas de forma eficiente e proporcionavam uma diminuição na formação de estoques intermediários.

Mesmo sem ter um foco específico na produção enxuta, foram identificadas práticas de nivelamento da produção (*heijunka*) na elaboração do programa mestre de produção, facilitada pela programação de pequenos lotes de diferentes produtos, repetindo os ciclos até finalizar os pedidos, mantendo a produção estável.

Os funcionários possuíam autonomia para paralisar a linha quando alguma anormalidade era detectada, sendo que este dispositivo era automático nas prensas (autonomação). Esses eram alguns dos elementos que viabilizavam o controle de qualidade zero defeito, juntamente com a relativa padronização das operações.

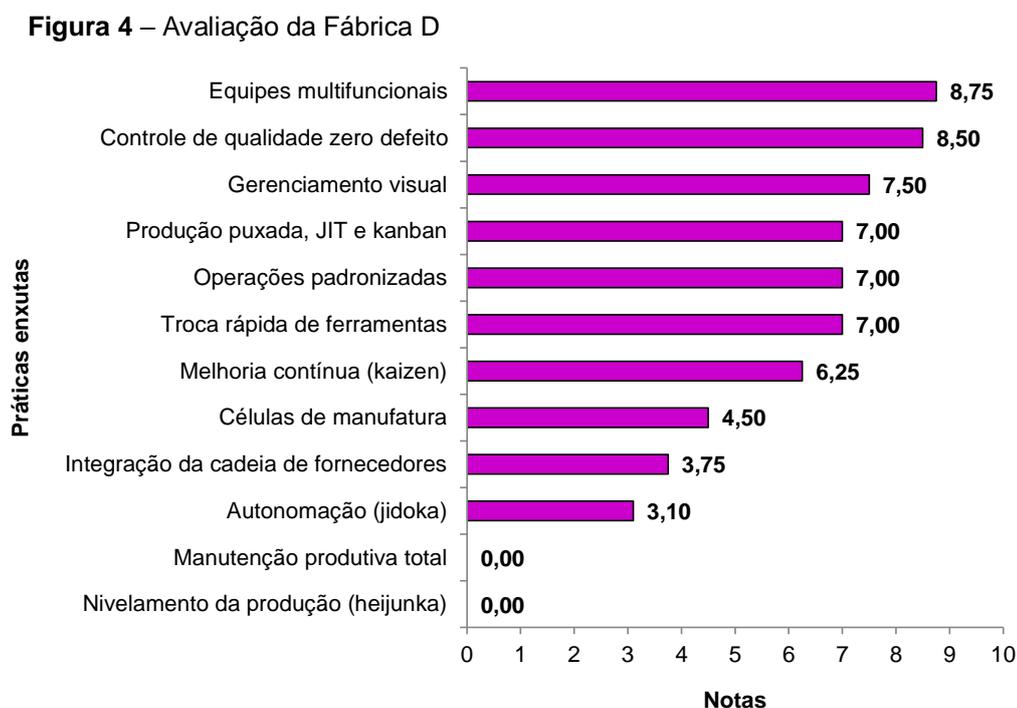
O gerenciamento visual ainda é incipiente, se limitando às sinalizações de segurança industrial. A manutenção produtiva total também não é desenvolvida, embora os procedimentos de manutenção preventiva tenham sido aperfeiçoados recentemente.

Em um passado recente eram realizados eventos *kaizen* na fábrica, porém as mudanças sugeridas não eram colocadas em prática, sem um controle ou incentivo para que isso acontecesse. Isso desmotivou a continuidade do programa, já que o esforço para a realização dos eventos não era compensado.

Produção puxada, troca rápida de ferramentas e integração da cadeia de fornecedores foram consideradas práticas inexistentes.

#### 4.4 Fábrica D

A Fábrica D é uma típica representante da produção em massa, produzindo, em altíssimo volume, poucas variações nas linhas de sandálias de borracha. A avaliação das práticas de produção enxuta é apresentada na Figura 4.



**Fonte:** Elaborada pelos autores.

A utilização de equipes multifuncionais é uma prática que tem funcionado na fábrica, principalmente com a realização do rodízio de tarefas, que ocorre em vários momentos do dia, obedecendo a um sequenciamento padrão. O controle de qualidade zero defeito também se encontra em um estágio avançado, com a forte utilização de ferramentas da qualidade para a detecção das causas raízes dos problemas.

O gerenciamento visual é abrangente e envolve todos os setores da fábrica, porém é realmente completo nos setores de estampagem (*silk*) e acabamento. O mesmo pode se afirmar para a padronização de operações, que acontece em certo grau em toda a fábrica, mas é mais detalhada e evidente no setor de montagem. A troca rápida de ferramentas, por sua vez, só é utilizada de modo contundente no setor de prensas.

A produção puxada acontece parcialmente, com ordens de produção de alguns componentes puxadas a partir do programa mestre. Embora não sejam realizados eventos *kaizen*, existem programas de incentivos à melhoria contínua, recompensando funcionários pelas ideias implementadas.

As células de manufatura são utilizadas de forma moderada, especificamente na montagem final. Os operadores das máquinas utilizam um equipamento por vez e se revezam nas atividades (rodízio). Por outro lado, é comum observar lotes intermediários entre estágios da célula, interrompendo o fluxo contínuo de materiais.

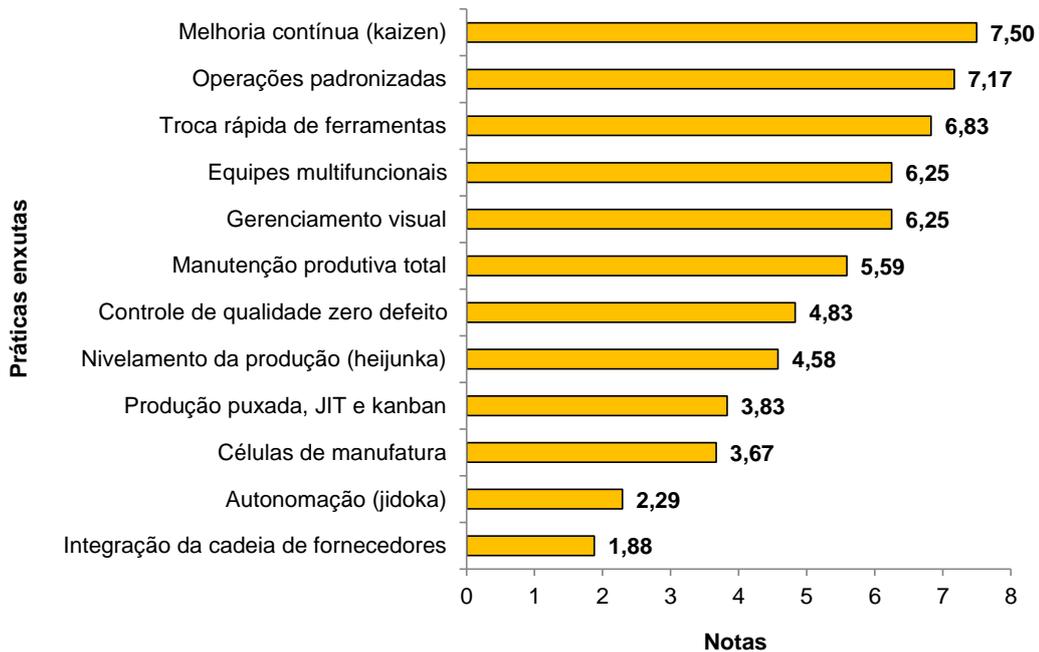
Integração da cadeia de fornecedores e autonomia (*jidoka*) são práticas ainda muito pouco desenvolvidas, enquanto a manutenção produtiva total e o nivelamento da produção (*heijunka*) são práticas inexistentes na fábrica.

#### **4.5 Fábrica E**

A Fábrica E produz sandálias de borracha diferenciadas, direcionadas para um público-alvo mais exigente. As práticas enxutas vêm sendo implementadas desde 2011 e hoje se encontram nos estágios ilustrados na Figura 5.

Na Fábrica E foi observada uma mobilização mais ampla por parte dos funcionários em torno da implementação da produção enxuta. Eventos *kaizen* são realizados em uma base frequente. Círculos de controle da qualidade são amplamente disseminados e os *gemba walks* são realizados três vezes por semana pelos gestores e coordenadores, o que ajuda a estabelecer uma cultura de melhoria contínua na fábrica.

**Figura 5 – Avaliação da Fábrica E**



**Fonte:** Elaborada pelos autores.

A maior parte das operações são padronizadas e documentadas. A fábrica usa regularmente as LUPs (lição de um ponto), que fornecem suporte para o treinamento de novos operadores, pois trazem o detalhamento completo de um determinado procedimento operacional e suas metas associadas.

A redução dos tempos de *setup* é uma preocupação constante na fábrica. Foram identificados padrões escritos com o detalhamento do procedimento de TRF, mostrando a separação das atividades que devem ser realizadas enquanto a máquina está em funcionamento e enquanto a máquina está parada. No entanto, a prática ainda é limitada a apenas alguns setores da fábrica.

As equipes multifuncionais foram identificadas em alguns setores, mas ainda em fase inicial, com o rodízio de tarefas pouco disseminado. O gerenciamento visual também foi identificado, mas igualmente em fase inicial.

A manutenção autônoma é utilizada apenas nas atividades relacionadas à limpeza e conservação das máquinas, sendo a maior parte dos serviços de manutenção centralizados pelo órgão competente. A manutenção preventiva é bem estruturada, mas a manutenção preditiva é inexistente. Assim, a manutenção produtiva total não pode ser considerada como uma prática implementada integralmente.

O controle de qualidade zero defeito acontece por meio de um esforço organizado para identificação e combate às causas raízes de defeitos. Porém, observou-se que ainda é necessário um aperfeiçoamento em relação à implementação de ações preventivas.

O nivelamento da produção (*heijunka*) acontece parcialmente e a programação é predominantemente empurrada. Os cartões *kanban* somente são utilizados no setor da montagem, com o objetivo de não deixar faltar material no setor.

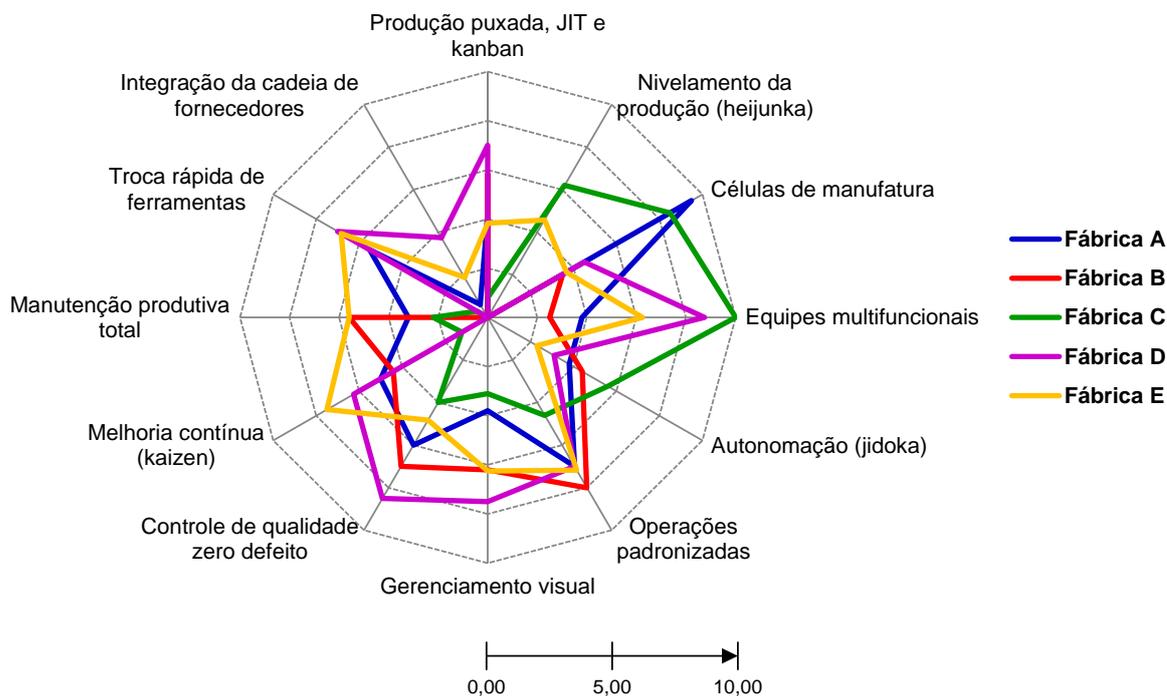
As células de manufatura só estão presentes no setor do pesponto, mas ainda há a constante presença de estoques intermediários entre os postos de trabalho, em que se constatam dificuldades para a realização de operações multifuncionais entre eles. Automação (*jidoka*) e integração da cadeia de fornecedores ainda não podem ser consideradas como práticas implementadas na fábrica.

## 5 DISCUSSÃO

Analisando os resultados de forma conjunta, é possível observar que, do ponto de vista das práticas enxutas, não há uma empresa que se destaque perante às outras. Conforme mostra a Figura 6, algumas empresas são melhores em algumas práticas específicas, mas nenhuma demonstra uma clara superioridade no conjunto de práticas.

De uma maneira geral, pode-se afirmar que o nível de maturidade na adoção das práticas de produção enxuta nas fábricas pesquisadas ainda é mediano. Em contrapartida, foi possível observar que nenhuma das práticas se mostrou inviável para as cinco empresas. Essa constatação forneceu um *feedback* positivo em relação à escolha das 12 práticas que foram analisadas, pois elas se mostraram aplicáveis aos sistemas de produção de calçados e podem ser utilizadas como base para pesquisas futuras de caráter mais abrangente no setor calçadista. Por outro lado, o *check-list* de avaliação é genérico e não foi construído especificamente para a pesquisa nos sistemas de produção calçadistas, questão que pode ser aperfeiçoada em pesquisas futuras.

**Figura 6** – Comparação de resultados



**Fonte:** Elaborada pelos autores.

Um aspecto digno de nota é que a avaliação individual de cada prática demonstrou que uma empresa pode estar muito avançada em uma determinada prática enxuta sem necessariamente ter implementado formalmente o sistema de produção enxuta. Na Fábrica C, por exemplo, havia uma utilização intensa de equipes multifuncionais sem que o termo “produção enxuta” fosse sequer mencionado na rotina da fábrica. Na Fábrica B, que também não passou por um processo de implementação formal, foram observadas práticas consideradas como “enxutas”. Um dos motivos para isso foi identificado nas visitas às fábricas, quando se constatou que grande parte dos funcionários de nível gerencial das Fábricas B e C tinham trabalhado em outras empresas calçadistas que tinham o sistema de produção enxuta implementado. Isso conferia *know-how* às empresas, que tinham a liberdade de aplicar práticas que pudessem conferir bons resultados, mesmo que de forma isolada e pontual.

Outra reflexão em relação ao bom desempenho em práticas enxutas de fábricas sem a implementação formal da produção enxuta vem de encontro à necessidade de se ter um sistema integrado. Tomando novamente o exemplo da Fábrica C, observou-se em relação às outras fábricas pesquisadas um uso mais

intenso do nivelamento da produção (*heijunka*), mas sem que isso estivesse vinculado a uma programação puxada, regida pelo *takt time*. A avaliação individual das práticas omite a noção de sistema trazida pela produção enxuta, na qual as práticas se complementam de forma sinérgica. Uma prática usada de forma isolada nem sempre pode ser denominada de “enxuta”, pois enxuto é, de fato, o sistema.

Além da integração entre práticas, é importante observar a relação que as práticas têm com os princípios da produção enxuta, ou seja, se elas são adotadas como forma de realizar os objetivos estratégicos da produção enxuta. Na Fábrica E, por exemplo, foi observada uma política de longo prazo mais comprometida com os ideais da produção enxuta, porém isso não foi refletido diretamente no estágio de maturidade de suas práticas.

Essas constatações demonstram que o instrumento de avaliação deve ser ampliado, caso se queira analisar o conceito de *leanness* de um modo mais abrangente. Entretanto, já foi possível verificar que as fábricas pesquisadas ainda têm um longo caminho a percorrer para atingir o patamar do grupo que Soriano-Meier e Forrester (2002) classificam como “enxuto”.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho procurou identificar e avaliar a adoção de práticas enxutas em cinco fábricas do setor calçadista do Estado da Paraíba. Foram realizadas visitas às fábricas e conduzidas entrevistas com pessoas ligadas à implementação de 12 práticas enxutas usadas como base de avaliação. Constatou-se a adoção das práticas analisadas, em diferentes graus de maturidade. Porém, nenhuma das fábricas pesquisadas apresentou maturidade suficiente para ser considerada uma referência em produção enxuta.

Observou-se inclusive a adoção de práticas em fábricas que não haviam passado por um processo de implementação formal da produção enxuta. Essa observação leva ao questionamento para pesquisas futuras sobre a maneira como ocorre a adoção de práticas enxutas. Os resultados deste trabalho sugerem um certo isomorfismo institucional que faz com que práticas de uma empresa sejam reconhecidas em outras empresas do mesmo setor. A clássica teoria institucional de DiMaggio e Powell (1983), que procura explicar os comportamentos similares entre as organizações, pode revelar um caminho frutífero para a pesquisa sobre esse

tema. Essa teoria inclusive tem sido defendida em trabalhos recentes como os de Kauppi (2013) e Walker *et al.* (2015) como uma perspectiva de análise que pode trazer resultados interessantes para a pesquisa em gestão de operações.

Em relação ao procedimento de avaliação, os resultados revelaram que, para que se tenha uma noção mais aprofundada sobre o estágio de evolução da produção enxuta nas empresas, é necessário considerar três fatores adicionais às práticas em si: contexto, integração e princípios.

O contexto diz respeito à adequação do instrumento de avaliação às características específicas dos sistemas de produção a serem avaliados. Mesmo que questões genéricas sejam capazes de captar aproximadamente o estágio de maturidade das práticas, é necessário entender as adaptações que um sistema de produção demandaria para que se possa compreender os fatores que tornam enxuto aquele contexto específico.

É importante também considerar o fator integração entre práticas, isto é, as práticas se complementam e sua avaliação individual pode distorcer a real ideia de *leanness* da empresa avaliada. Isso remete à visão sistêmica da produção enxuta, em que os subsistemas interagem entre si em prol da unidade de um sistema maior.

A visão sistêmica da produção enxuta também remete aos princípios que norteiam um sistema e que justificam a sua existência. É necessário compreender se os subsistemas (práticas), agindo de forma integrada, realizam de forma concreta os princípios que são colocados de forma abstrata. Se os princípios da produção enxuta estão conduzindo o processo de implementação de práticas, é de se esperar que o nível de *leanness* evolua de forma contínua e sustentável ao longo do tempo.

Essas conclusões foram originadas a partir da pesquisa de caráter exploratório realizada nas fábricas de calçados descritas neste trabalho. Considerado que foram levantadas mais perguntas do que respostas, pode-se assumir que o objetivo deste trabalho foi atingido, alimentando o ciclo de continuidade da pesquisa na indústria calçadista ou dentro do tema de avaliação da produção enxuta de uma forma geral.

## REFERÊNCIAS

ABICALÇADOS. **Sem fronteiras**: dados de comércio exterior de calçados – janeiro a agosto de 2015. Disponível em: <<http://www.abicalcados.com.br>>. Acesso em: 14 out. 2015.

- BAMFORD, D. *et al.* Partial and iterative lean implementation: two case studies. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 35, n. 5, p. 702-727, 2015. <http://dx.doi.org/10.1108/IJOPM-07-2013-0329>
- BORTOLOTTI, T.; BOSCARI, S.; DANESE, P. Successful lean implementation: organizational culture and soft lean practices. **International Journal of Production Economics**, v. 160, p. 182-201, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.10.013>
- CIL, I.; TURKAN, Y. S. An ANP-based assessment model for lean enterprise transformation. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 64, n. 5-8, p. 1113-1130, 2013. <http://dx.doi.org/10.1007/s00170-012-4047-x>
- DIMAGGIO, P. J.; POWELL, W. W. The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. **American Sociological Review**, v. 48, n. 2, p.147-160, 1983. <http://dx.doi.org/10.2307/2095101>
- DOOLEN, T. L.; HACKER, M. E. A review of lean assessment in organizations: an exploratory study of lean practices by electronics manufacturers. **Journal of Manufacturing Systems**, v. 24, n. 1, p. 55-67, 2005. [http://dx.doi.org/10.1016/S0278-6125\(05\)80007-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0278-6125(05)80007-X)
- FAVONI, C.; GAMBI, L. N.; CARETA, C. B. Oportunidades de implementação de conceitos e ferramentas de produção enxuta visando melhoria da competitividade de empresas do APL calçadista de Jaú/SP. **Revista Produção Online**, v. 13, n. 3, p. 1118-1142, 2013. <http://dx.doi.org/10.14488/1676-1901.v13i3.1404>
- FELD, W. M. **Lean manufacturing: tools, techniques, and how to use them**. Boca Raton, FL: CRC Press, 2001.
- FURLAN, A.; VINELLI, A.; DAL PONT, G. Complementarity and lean manufacturing bundles: an empirical analysis. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 31, n. 8, p. 835-850, 2011. <http://dx.doi.org/10.1108/01443571111153067>
- GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F. C. F.; LIMA, A. D. Pesquisa em gestão da produção na indústria de calçados: revisão, classificação e análise. **Gestão & Produção**, v. 16, n. 2, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2009000200002>
- HOFER, A. R. *et al.* An institutional theoretic perspective on forces driving adoption of lean production globally: China vis-à-vis the USA. **The International Journal of Logistics Management**, v. 22, n. 2, p. 148-178, 2011. <http://dx.doi.org/10.1108/09574091111156532>
- KAUPPI, K. Extending the use of institutional theory in operations and supply chain management research: review and research suggestions. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 33, n. 10, p. 1318-1345, 2013. <http://dx.doi.org/10.1108/IJOPM-10-2011-0364>
- LIKER, J. K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- LIMA, D. F. S. *et al.* Mapeamento do fluxo de valor e simulação para implementação de práticas *lean* em uma empresa calçadista. **Revista Produção Online**, v. 16, n. 1, p. 366-392, 2016. <http://dx.doi.org/10.14488/1676-1901.v16i1.2183>
- LUCATO, W. C. *et al.* Performance evaluation of lean manufacturing implementation in Brazil. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 63, n. 5, p. 529-549, 2014. <http://dx.doi.org/10.1108/IJPPM-04-2013-0085>

- MARODIN, G. A.; SAURIN, T. A. Implementing lean production systems: research areas and opportunities for future studies. **International Journal of Production Research**, v. 51, n. 22, p. 6663-6680, 2013. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2013.826831>
- MONDEN, Y. **Sistema Toyota de produção**: uma abordagem integrada ao just-in-time. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- NIGHTINGALE, D. J.; MIZE, J. H. Development of a lean enterprise transformation maturity model. **Information-Knowledge-Systems Management**, v. 3, n. 1, p. 15-30, 2002.
- 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 & Produção**, v. 15, n. 3, p. 449-462, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2008000300003>
- SHAH, R.; WARD, P. T. Defining and developing measures of lean production. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 4, p. 785-805, 2007. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2007.01.019>
- SHAH, R.; WARD, P. T. Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. **Journal of Operations Management**, v. 21, n. 2, p. 129-149, 2003. [http://dx.doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00108-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00108-0)
- SHINGO, S. **Sistema Toyota de Produção**: do ponto de vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Bookman, 1996.
- SORIANO-MEIER, H.; FORRESTER, P. L. A model for evaluating the degree of leanness of manufacturing firms. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 13, n. 2, p. 104-109, 2002. <http://dx.doi.org/10.1108/09576060210415437>
- SUÁREZ-BARRAZA, M. F.; SMITH, T.; DAHLGAARD-PARK, S. M. Lean service: a literature analysis and classification. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 23, n. 3-4, p. 359-380, 2012. <http://dx.doi.org/10.1080/14783363.2011.637777>
- SUSILAWATI, A. *et al.* Fuzzy logic based method to measure degree of lean activity in manufacturing industry. **Journal of Manufacturing Systems**, v. 34, p. 1-11, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmsy.2014.09.007>
- TAJ, S. Applying lean assessment tools in Chinese hi-tech industries. **Management Decision**, v. 43, n. 4, p. 628-643, 2005. <http://dx.doi.org/10.1108/00251740510593602>
- TAJ, S. Lean manufacturing performance in China: assessment of 65 manufacturing plants. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 19, n. 2, p. 217-234, 2008. <http://dx.doi.org/10.1108/17410380810847927>
- TAYLOR, D. H. An application of value stream management to the improvement of a global supply chain: a case study in the footwear industry. **International Journal of Logistics: Research and Applications**, v. 12, n. 1, p. 45-62, 2009. <http://dx.doi.org/10.1080/13675560802141812>
- WALKER, H. *et al.* Theoretical perspectives in operations management: an analysis of the literature. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 35, n. 8, p. 1182-1206, 2015. <http://dx.doi.org/10.1108/IJOPM-02-2014-0089>

WAN, H.; CHEN, F. A leanness measure of manufacturing systems for quantifying impacts of lean initiatives. **International Journal of Production Research**, v. 46, n. 23, p. 6567-6584, 2008. <http://dx.doi.org/10.1080/00207540802230058>

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas**. 15.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.



Artigo recebido em 27/03/2016 e aceito para publicação em 18/05/2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.14488/1676-1901.v17i1.2403>