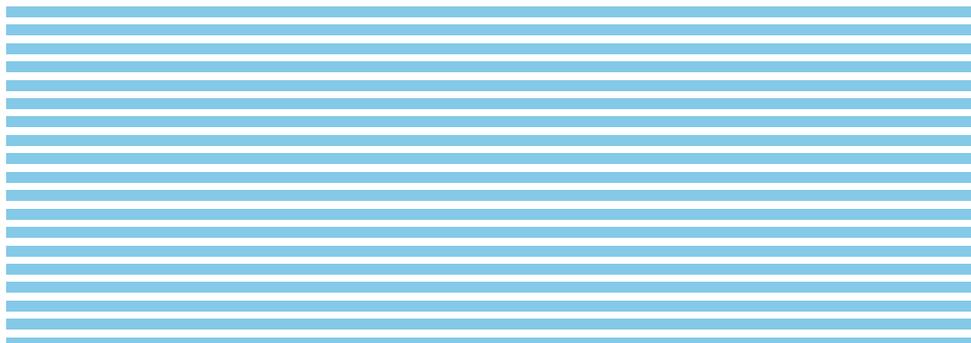


SONDAGEM
ESPECIAL

71



MANUFATURA ENXUTA

NA INDÚSTRIA DE
TRANSFORMAÇÃO
BRASILEIRA



Confederação Nacional da Indústria

PELO FUTURO DA INDÚSTRIA



Confederação Nacional da Indústria
PELO FUTURO DA INDÚSTRIA

SONDAGEM
ESPECIAL

71

MANUFATURA ENXUTA

NA INDÚSTRIA DE
TRANSFORMAÇÃO
BRASILEIRA

BRASÍLIA-DF
2019

© 2019. CNI – Confederação Nacional da Indústria.

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

CNI

Diretoria de Políticas e Estratégia - DIRPE

Gerência Executiva de Pesquisa e Competitividade - GPC

FICHA CATALOGRÁFICA

C748s

Confederação Nacional da Indústria.

Sondagem especial / Confederação Nacional da Indústria. – Ano 19, n. 71 (jan./2019) –
Brasília : CNI, 2019.

ISSN 2317 7330

v. : il.

1. Manufatura Enxuta. 2. Competitividade da Indústria. I. Título.

CDU: 338.45(05)

CNI

Confederação Nacional da Indústria

Setor Bancário Norte

Quadra 1 – Bloco C

Edifício Roberto Simonsen

70040-903 – Brasília – DF

Tel.: (61) 3317- 9001

Fax: (61) 3317- 9994

<http://www.cni.com.br>

Serviço de Atendimento ao Cliente – SAC

Tels.: (61) 3317-9989 / 3317-9992

E-mail: sac@cni.com.br

www.portaldaindustria.com.br

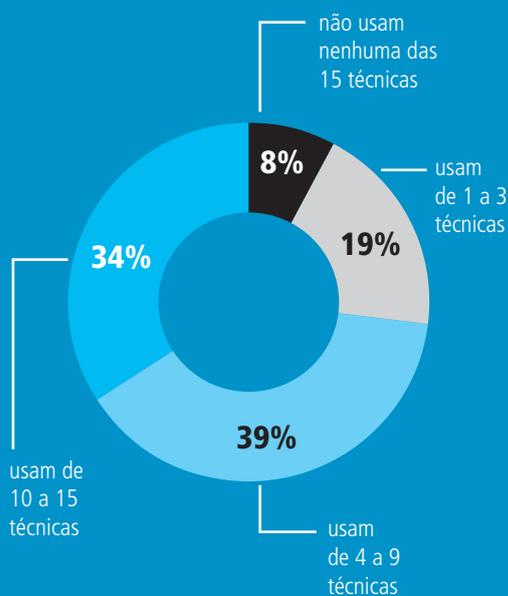
SUMÁRIO

Resumo executivo	7
1 A importância dos conceitos do sistema de produção enxuta para a competitividade	9
2 Uso de ferramentas e técnicas de manufatura enxuta	10
3 Ferramentas e técnicas de manufatura enxuta mais utilizadas	11
4 Resultados setoriais	13
5 Fatores que levam à adoção das ferramentas e técnicas de manufatura enxuta pelas empresas	15
6 Barreiras para a adoção das ferramentas e técnicas de manufatura enxuta	16
Referências	19
Apêndices	20

RESUMO EXECUTIVO

INDÚSTRIA PODE AUMENTAR COMPETITIVIDADE COM MAIOR USO DE TÉCNICAS DE PRODUÇÃO ENXUTA*

Gráfico 1 - Uso (de forma isolada ou completa) das técnicas de manufatura enxuta
 Percentual de respostas por faixa de número de técnicas utilizadas (%)



Na indústria de transformação brasileira, é possível aumentar a produtividade por meio do investimento em gestão. As empresas têm espaço para aumentar o uso de ferramentas, técnicas e métodos de manufatura enxuta. De 15 técnicas associadas à produção enxuta, um terço das indústrias (34%) utiliza de 10 a 15 técnicas, ainda que de forma isolada, mas outros 27% não utilizam nenhuma ou utilizam até 3 técnicas.

Ademais, o emprego das técnicas de manufatura enxuta ainda é pouco disseminado dentro da maioria das empresas. Quando são consideradas apenas as técnicas empregadas de modo completo, ou seja, em toda a empresa, o percentual das indústrias de transformação que utilizam 10 ou mais técnicas cai de 34% (quando também se considera o uso isolado) para 9%.

As ferramentas, técnicas e métodos da manufatura enxuta, também conhecidas como Sistema Toyota de Produção ou produção enxuta (*Lean manufacturing*), estão entre as melhores práticas de gestão de operações aplicadas em sistemas produtivos atualmente, sendo determinantes para a competitividade da indústria.

Em 2018, 7 das 15 técnicas de manufatura enxuta pesquisadas são adotadas por mais da metade das indústrias manufatureiras: Trabalho Padronizado, Programa 5S, Gestão Visual, Mapeamento do fluxo de valor, Kaizen, TPM (sigla em inglês de Manutenção Produtiva Total) e Layout Celular. O Trabalho Padronizado e o Programa 5S são as práticas mais difundidas no segmento, sendo adotadas por 81% e 74% das empresas, respectivamente. Elas atacam perdas, sendo a operação (posto de trabalho e máquina) o foco de ambas. Os percentuais de uso das técnicas que aparecem quase empatadas em terceiro lugar – Gestão Visual e Mapeamento do fluxo de valor – caem para 60% e 57% das empresas, respectivamente.

*A CNI agradece às empresas respondentes e os comentários de Ivan De Pellegrin, Marcos Kawagoe e Secundino Corcini Neto, isentando-os de qualquer responsabilidade.

Apenas o Trabalho Padronizado, o Programa 5S e a Gestão Visual são usados de forma completa, em toda a empresa, por mais da metade das empresas que empregam tais técnicas. Todas as demais técnicas são usadas principalmente de forma isolada, em partes da empresa.

As principais motivações para a adoção de ferramentas e técnicas de manufatura enxuta são reduzir desperdícios e aumentar a produtividade. Tais fatores foram apontados por mais da metade das indústrias manufatureiras como uma das três principais razões para o emprego das técnicas. Aumentar a qualidade de produtos e serviços aparece em terceiro lugar, sendo citado por 44% das empresas.

A falta de conhecimento das técnicas e o alto custo de implantação são as principais dificuldades para adoção das técnicas de manufatura enxuta, segundo as empresas consultadas. A falta de qualificação dos trabalhadores aparece como a terceira dificuldade mais citada.

A qualidade da gestão torna-se ainda mais relevante no contexto da Indústria 4.0, passo decisivo para a competitividade da indústria. Para que as empresas avancem nessa direção, a produção organizada, com uma gestão eficiente, é fundamental.



1 A IMPORTÂNCIA DOS CONCEITOS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO ENXUTA PARA A COMPETITIVIDADE

Os princípios, as técnicas e os métodos do sistema de produção enxuta estão, atualmente, entre as melhores práticas de gestão de operações aplicadas em sistemas produtivos. Surgido no contexto do pós-Segunda Guerra Mundial, o Sistema Toyota de Produção, mais conhecido como produção enxuta (*Lean manufacturing*), representou importante inovação frente ao sistema de produção em massa, de Henry Ford, predominante no setor automobilístico até então.

Os princípios da produção enxuta, inicialmente introduzidos pela indústria japonesa, respondiam à necessidade de reduzir custos operacionais, flexibilizar o processo produtivo e atender às preferências do mercado consumidor por mais variedade.

Os princípios e as técnicas da produção enxuta buscam, de forma geral, eliminar perdas nas operações, em toda a manufatura (incluindo a cadeia de suprimentos), elevando a produtividade. As perdas geram custos para a empresa e não agregam nenhum valor ao produto ou serviço. São exemplos de perdas: produção em quantidade excessiva ou no tempo inapropriado, excesso de estoques, produtos defeituosos, refugos e retrabalho, movimentos desnecessários de trabalhadores, movimentação interna de cargas em excesso, espera por materiais, etc.

Segundo o projeto *World Management Survey* da *London School of Economics (LSE)*, há uma associação positiva entre qualidade da gestão e medidas de desempenho das empresas. O aumento de 1% na qualidade da gestão está associado a uma produtividade 6% maior¹. Dados de 2004-2014 mostram que economias emergentes, como China, Índia e Brasil, possuem, em média, tanto uma baixa qualidade de gestão como uma maior proporção de firmas mal gerenciadas, na comparação com países desenvolvidos².

A qualidade da gestão torna-se ainda mais relevante na transição para as novas formas de produção da Indústria 4.0, passo decisivo para a competitividade da indústria brasileira. Para gerar resultados, a digitalização do processo produtivo precisa estar acompanhada de uma produção organizada, ou seja, de uma gestão eficiente. Quando a digitalização e a automação são direcionadas para as atividades que agregam valor, mais rápido é o retorno sobre o investimento. É preciso eliminar as perdas, pois automatizá-las potencializa os desperdícios e a baixa eficiência. Ou seja, antes de digitalizar, é essencial enxugar os processos.

¹ LSE (2014)

² Para mais detalhes sobre como a qualidade da gestão é medida, visite o site do projeto: <<https://worldmanagementsurvey.org/>>.

2 USO DE FERRAMENTAS E TÉCNICAS DE MANUFATURA ENXUTA

Na indústria de transformação brasileira, quase um terço das empresas utiliza um baixo número de técnicas de manufatura enxuta. Do total das empresas respondentes, 8% não empregam nenhuma técnica e outros 19% empregam apenas de 1 a 3 técnicas, considerando lista com 15 diferentes opções. As empresas que empregam de 4 a 9 técnicas são 39% do total. Outros 34% empregam de 10 a 15 técnicas.

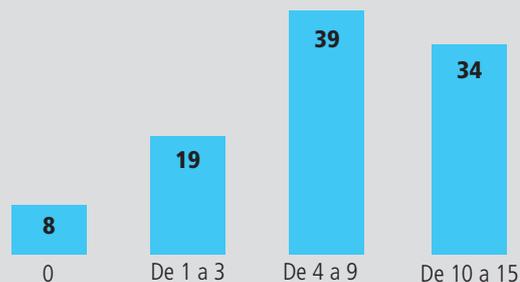
Quando o porte das empresas é considerado, a distribuição das empresas, segundo o número de técnicas utilizadas, é assimétrica. Entre as empresas de pequeno porte, 19% não utilizam nenhuma e outros 30% utilizam até 3 ferramentas e técnicas, ou seja, quase metade das empresas (49%) não utiliza nenhuma ou utiliza um baixo número de técnicas. As pequenas empresas que utilizam 10 ou mais técnicas são apenas 13%. Já entre as empresas de grande porte, o percentual das empresas que não utilizam nenhuma ou utilizam até 3 técnicas cai para 14%, enquanto sobe para 50% o percentual das que empregam 10 ou mais técnicas.

Há espaço para avançar no uso das práticas de manufatura enxuta

O uso das técnicas de manufatura enxuta pode não apenas aumentar, como também se tornar mais disseminado dentro da maioria das empresas. Quando são consideradas apenas as técnicas usadas de forma completa, ou seja, em toda a empresa, o percentual das indústrias de transformação que empregam 10 ou mais técnicas cai de 34% (quando se considera também o uso isolado) para 9%, enquanto o percentual das que empregam de 4 a 9 cai de 39% para 30%. As empresas que empregam de 0 a 3 técnicas são 61%, sendo que 33% não empregam nenhuma técnica.

Gráfico 2 - Uso (de forma isolada ou completa) das técnicas de manufatura enxuta

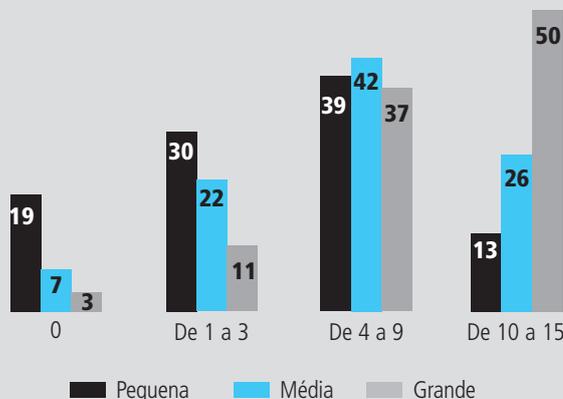
Percentual de respostas por faixa de número de técnicas utilizadas (%)



Nota: A soma dos percentuais pode diferir de 100% por questões de arredondamento.

Gráfico 3 - Uso (de forma isolada ou completa) das técnicas de manufatura enxuta

Percentual de respostas por faixa de número de técnicas utilizadas e porte de empresas (%)



Nota: A soma dos percentuais pode diferir de 100% por questões de arredondamento.

Gráfico 4 - Uso de forma completa (em toda a empresa) das técnicas de manufatura enxuta

Percentual de respostas por faixa de número de técnicas utilizadas (%)



3 FERRAMENTAS E TÉCNICAS DE MANUFATURA ENXUTA MAIS UTILIZADAS

Variadas ferramentas e técnicas podem estar em uso em uma empresa que implanta os princípios da manufatura enxuta para melhorar seu sistema de produção. A literatura especializada aponta que não há hierarquia entre técnicas para implantar um sistema de manufatura enxuta. Os planos de melhorias podem divergir, pois dependem de características das empresas (cultura organizacional, sistema produtivo anterior, grau de conhecimento dos conceitos da manufatura enxuta, etc.)³.

Em 2018, as duas principais técnicas de manufatura enxuta utilizadas pela indústria de transformação brasileira são o Trabalho Padronizado e o Programa 5S, identificadas entre 15 opções. São técnicas que focam a operação, contribuindo para eliminar perdas por movimentos desnecessários e por espera. Do total de empresas respondentes, 81% utilizam o Trabalho Padronizado e 74% utilizam o Programa 5S. Essas são também as técnicas com uso mais intensivo pelas empresas.

Trabalho Padronizado e Programa 5S são as práticas de manufatura enxuta mais utilizadas pela indústria brasileira

Em terceiro lugar, aparecem com percentuais próximos as técnicas Gestão Visual e Mapeamento do fluxo de valor, utilizadas por mais da metade das empresas (60% e 57%, respectivamente). São técnicas de comunicação visual. O Mapeamento do fluxo de valor é usado para identificar perdas nos fluxos de materiais e de informação. Logo, está relacionado à fase de observação e análise, que prepara para a etapa

seguinte de formulação do plano de melhorias. Já o uso da Gestão Visual permite, por exemplo, comunicar os procedimentos de trabalho padrão e os indicadores de desempenho, auxiliando a gestão.

Entre as cinco técnicas mais utilizadas, aparece ainda o Kaizen, praticamente empatado com Mapeamento do fluxo de valor, sendo utilizado por 56% do total de empresas. Essa técnica também auxilia a gestão, na medida em que busca a melhoria contínua e a eliminação de perdas. Outras técnicas com foco similar, utilizadas para a análise e a resolução de problemas, são adotadas por um percentual menor de empresas: 5 Why (Cinco Porquês) e Relatório A3 (A3 report), utilizadas por 48% e 32% do total de empresas da indústria de transformação, respectivamente.

As técnicas TPM (sigla em inglês de Manutenção Produtiva Total) e Layout Celular também são usadas por mais da metade das indústrias manufatureiras. O Layout Celular, que representa uma mudança de layout para, por exemplo, eliminar perdas por movimentação interna de materiais, é empregado por 51% das empresas. A TPM, abordagem moderna de gestão da manutenção das máquinas, é utilizada por 52% das empresas, tecnicamente empatada com o Layout Celular. Ela busca garantir que as máquinas operem em boas condições, evitando paradas por quebras, o que é essencial em um ambiente enxuto, no qual os estoques são mínimos.

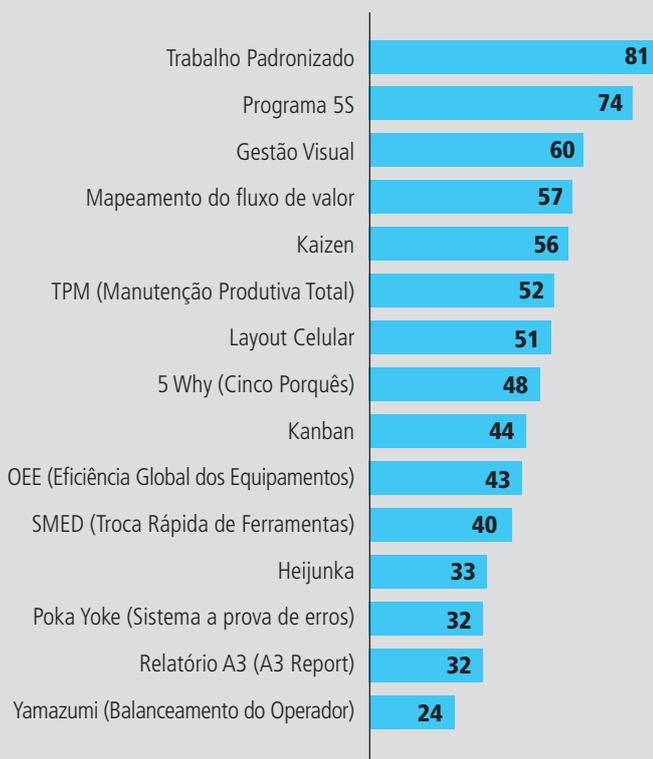
Com foco similar à TPM, a **OEE (sigla em inglês de Eficiência Global dos Equipamentos)** e o **Poka Yoke (Sistema a prova de erros)** são usadas por percentual menor de empresas (43% e 32%, respectivamente). A OEE é um exemplo de indicador para monitorar a eficiência do sistema produtivo, em especial, dos equipamentos. O Poka Yoke, por

³ Os conceitos apresentados aqui estão baseados principalmente em Antunes et. al. (2008).

sua vez, busca garantir a qualidade de produtos e processos, contribuindo para reduzir as perdas por fabricação de produtos defeituosos – seu uso é maior entre grandes empresas (44%), mas cai para 26% entre as de médio porte.

Gráfico 5 - Uso (de forma isolada ou completa) das técnicas de manufatura enxuta

Percentual de empresas que utilizam a técnica (%)



O Kanban é outra técnica utilizada por um pouco menos da metade das indústrias manufatureiras. Ele é empregado para “puxar” a produção a partir da demanda do mercado. Na prática, os Kanbans são cartões que informam quantidade e sequência em que itens devem ser produzidos, contribuindo para eliminar perdas por superprodução e por transporte em excesso. Além de garantir a sincronia dos fluxos, pode ser usado para a visualização de problemas nas diferentes áreas, contribuindo para a melhoria contínua.

Com percentual próximo, a prática **SMED (sigla em inglês de Troca Rápida de Ferramentas)** visa reduzir o tempo de *setup* (tempo de preparação das

máquinas), sendo utilizada por quatro a cada dez empresas (40%). Ela contribui para a redução dos estoques e o aumento da flexibilidade do sistema produtivo ao permitir a produção em pequenos lotes.

Independente da técnica, o uso aumenta com o porte da empresa.

Cabe destacar que, as maiores diferenças entre os portes são observadas em relação ao uso de Kaizen, 5 Why e OEE. Mais da metade das grandes empresas empregam tais técnicas: 70%, 66% e 60%, respectivamente. Esses percentuais caem para 35%, 22% e 19% entre as pequenas empresas.

Maioria das técnicas é utilizada principalmente de forma isolada pelas empresas

Apenas três das 15 técnicas são utilizadas de forma completa, em toda empresa, por mais da metade das empresas que utilizam alguma técnica de manufatura enxuta: Trabalho Padronizado, Programa 5S e Gestão Visual. A técnica 5 Why é utilizada por praticamente metade delas (49%). Todas as demais técnicas são usadas de forma completa por menos da metade das empresas que utilizam alguma técnica.

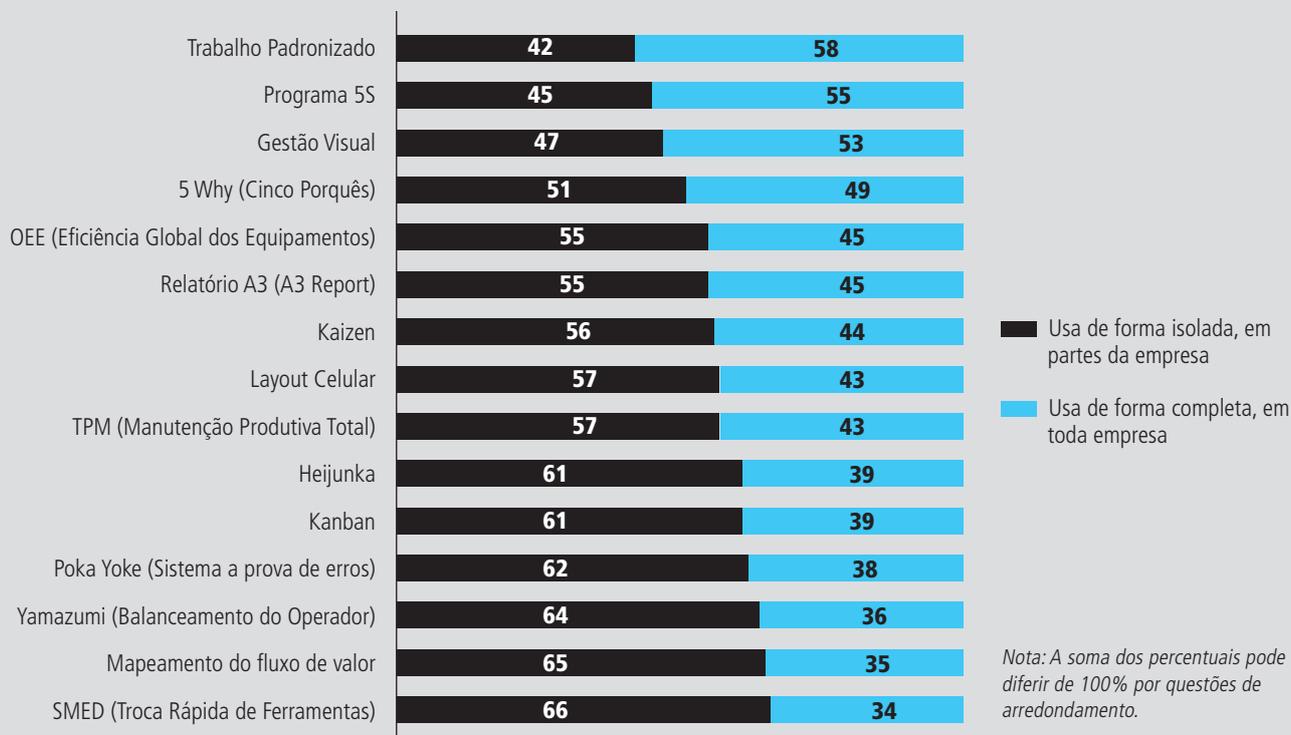
Mesmo as técnicas mais conhecidas podem ter seu uso intensificado.

O Trabalho Padronizado e o Programa 5S são as técnicas mais difundidas na indústria. Elas são adotadas por 81% e 74% do total das empresas, respectivamente. Considerando apenas as empresas que utilizam tais técnicas, quase metade o faz de forma isolada, em partes da empresa (42% no caso do Trabalho Padronizado e 45% no caso do Programa 5S).

Cabe observar que algumas práticas têm menor aplicabilidade em outras áreas da empresa, além da manufatura. Esses são os casos das técnicas TPM, Layout Celular, OEE e SMED, de difícil aplicação em áreas administrativas. É de se esperar, portanto, que o percentual de uso de forma completa seja menor nesses casos.

Gráfico 6 - Uso de forma isolada e de forma completa das técnicas de manufatura enxuta

Percentual de respostas por técnica entre as empresas que utilizam a técnica (%)



4 RESULTADOS SETORIAIS

Na indústria de transformação, o uso das ferramentas e técnicas de manufatura enxuta é maior em setores de alta e média-alta intensidade tecnológica. Mais da metade das empresas respondentes empregam de 10 a 15 técnicas de manufatura enxuta no setor de Veículos automotores (69%) e cerca de metade nos setores de Equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos (50%) e de Máquinas, aparelhos e materiais elétricos (48%).

Note-se que esses setores também têm em comum processos produtivos caracterizados pela descontinuidade, ou seja, divididos em diferentes etapas (como fabricação, usinagem, montagem, etc.). Com a maior pulverização da produção, a atenção dada pela empresa à gestão tende a aumentar.

Uso das práticas de manufatura enxuta é maior no setor de Veículos automotores

O percentual de empresas que empregam 10 ou mais técnicas é em torno de 20% nos setores de média-baixa e baixa intensidade tecnológica. Destacam-se com os menores percentuais os setores de Produtos de madeira e Impressão e reprodução, nos quais apenas 12% e 14% das empresas, respectivamente, utilizam de 10 a 15 técnicas de manufatura enxuta.

É interessante notar que, Equipamentos de informática, eletrônicos e ópticos e Máquinas,

aparelhos e materiais elétricos são também os setores com os maiores percentuais de uso de tecnologias digitais em 2016, segundo a Sondagem Especial Indústria 4.0 da CNI⁴. Em ambos os setores, cerca de seis a cada dez empresas utilizavam pelo menos uma de 10 tecnologias digitais pesquisadas. Veículos automotores não aparece nas primeiras posições, mas é o nono entre os 10 setores com maior uso de tecnologias digitais (46% das empresas).

Considerando o percentual de empresas que empregam pelo menos uma ferramenta ou técnica de manufatura enxuta das 15 pesquisadas, verifica-se que ele é significativo em todos os setores da indústria de transformação. Nos setores com menor percentual (Produtos de madeira e Produtos diversos), um pouco mais de 70% das empresas utilizam pelo menos uma das 15 técnicas listadas.

Poka Yoke e SMED, com menor uso pelo total da indústria, se destacam nos setores de alta e média-alta intensidade tecnológica

As técnicas mais utilizadas são o Trabalho Padronizado, o Programa 5S, o Mapeamento do fluxo de valor, a Gestão Visual e o Kaizen, independente das características tecnológicas do setor. O percentual de empresas que adotam tais técnicas varia de 45% a 74% nos setores de baixa tecnologia. Nos setores de alta tecnologia, o percentual varia de 65% a 88%.

Em relação às demais técnicas, chama a atenção o maior uso da técnica Poka Yoke na categoria de alta tecnologia (composta por Equipamentos de informática, eletrônicos e ópticos e Farmoquímicos e farmacêuticos), sendo adotada por 58% das empresas – valor 26 pontos percentuais superior ao apurado para a indústria de transformação como um todo. O Poka Yoke, como mencionado, é usado para reduzir perdas por fabricação de produtos defeituosos. Em todas as demais categorias tecnológicas (média-alta, média-baixa e baixa tecnologia), Poka Yoke está entre as cinco práticas menos utilizadas, sendo adotada por menos de quatro em cada dez empresas (o percentual varia de 19% a 39%).

⁴ CNI (2016).

Tabela 1 - Uso de 10 ou mais técnicas de manufatura enxuta – Ranking dos setores

Percentual de respostas por setor (%)

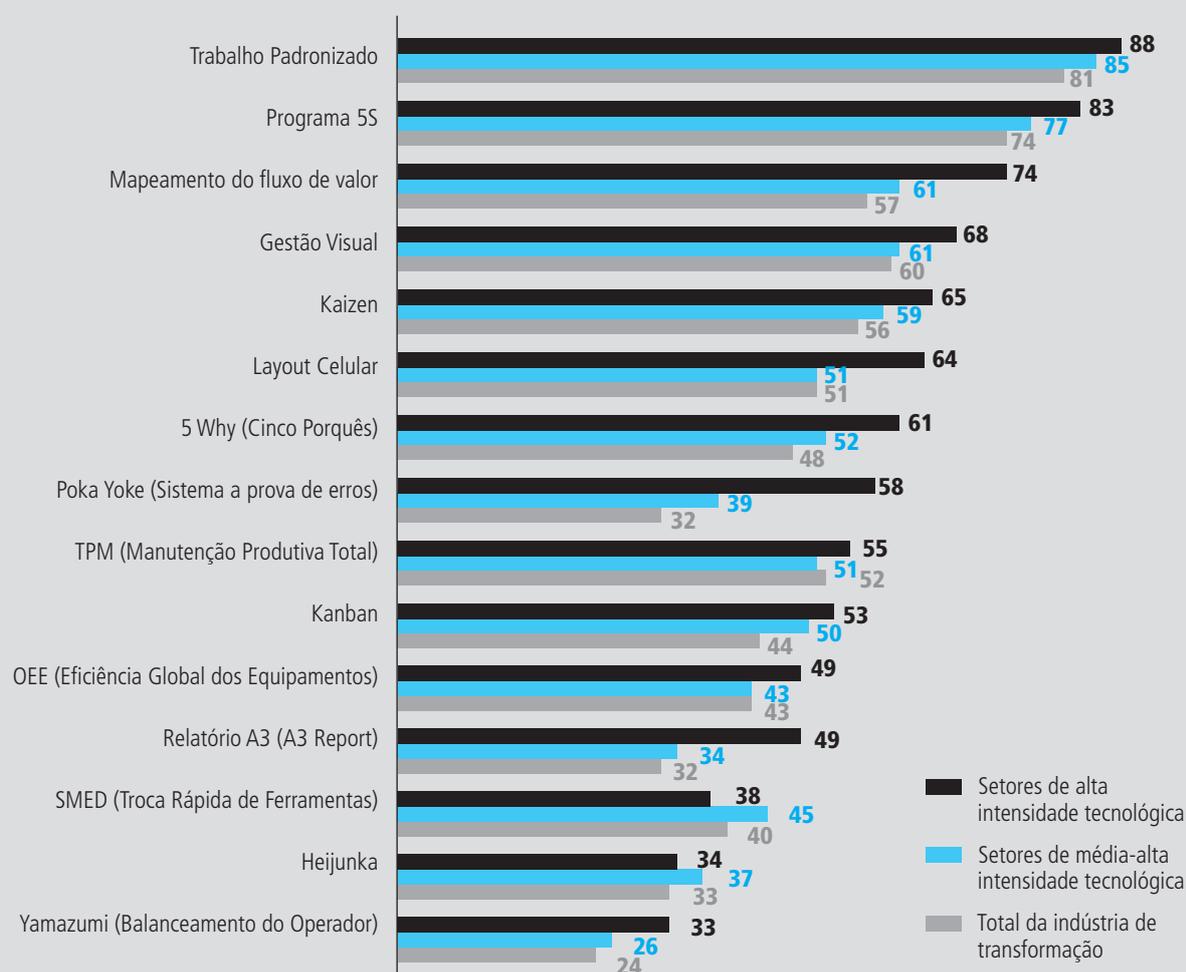
Setores com maior participação de empresas que usam 10 ou mais técnicas	%
Veículos automotores, reboques e carrocerias	69
Equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	50
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	48
Produtos de material plástico	41
Outros equipamentos de transporte	37
Metalurgia	36
Setores com menor participação de empresas que usam 10 ou mais técnicas	%
Alimentos	19
Couros e artefatos de couro	19
Móveis	18
Biocombustíveis	15
Produtos de minerais não metálicos	15
Impressão e reprodução de gravações	14
Produtos de madeira	12

Cabe destacar ainda que o uso da técnica SMED (Troca Rápida de Ferramentas) nos setores de média-alta tecnologia supera o observado nos setores de alta tecnologia (45% contra 38% das empresas, respectivamente). A categoria média-alta tecnologia compreende os dois setores da indústria de transformação que mais empregam SMED: Veículos automotores e Máquinas, aparelhos e materiais elétricos, nos quais o percentual de uso alcança 68% e 62% das empresas, respectivamente. Essa prática, como se viu, é usada para reduzir o tempo de *setup* (tempo de preparação das máquinas).

SMED e Heijunka são as únicas ferramentas/técnicas cujo percentual de uso nos setores de alta tecnologia é menor que o observado em outras categorias tecnológicas.

Gráfico 7 - Uso (de forma isolada ou completa) das técnicas de manufatura enxuta nos setores de alta e média-alta tecnologia e no total da indústria de transformação

Percentual de empresas que utilizam a técnica (%)



5 FATORES QUE LEVAM À ADOÇÃO DAS FERRAMENTAS E TÉCNICAS DE MANUFATURA ENXUTA PELAS EMPRESAS

As indústrias manufatureiras brasileiras buscam, principalmente, reduzir perdas e aumentar a produtividade ao adotar as ferramentas e técnicas de manufatura enxuta. Esse resultado é observado independentemente do porte das empresas. No grupo das que adotam pelo menos uma das 15 técnicas, cerca de seis em cada dez empresas (63%) apontaram “reduzir desperdício, defeitos e retrabalho (por exemplo, reduzir consumo de material em excesso, reduzir descartes, reduzir

tempo morto, etc.)” como o principal fator que levou à adoção das técnicas. O fator “Aumentar a produtividade” aparece em segundo lugar, quase empatado com o primeiro, sendo assinalado por mais da metade das empresas (59%).

Com percentual menor, mas também significativo, o fator “aumentar a qualidade de produtos e serviços” aparece em terceiro lugar, sendo assinalado por 44% das empresas. Ainda,

17% apontaram o fator “melhorar a segurança e a ergonomia do trabalhador” como o principal fator que motivou a adoção das técnicas de manufatura enxuta e o mesmo percentual apontou o fator “estabilidade do processo produtivo” como o principal.

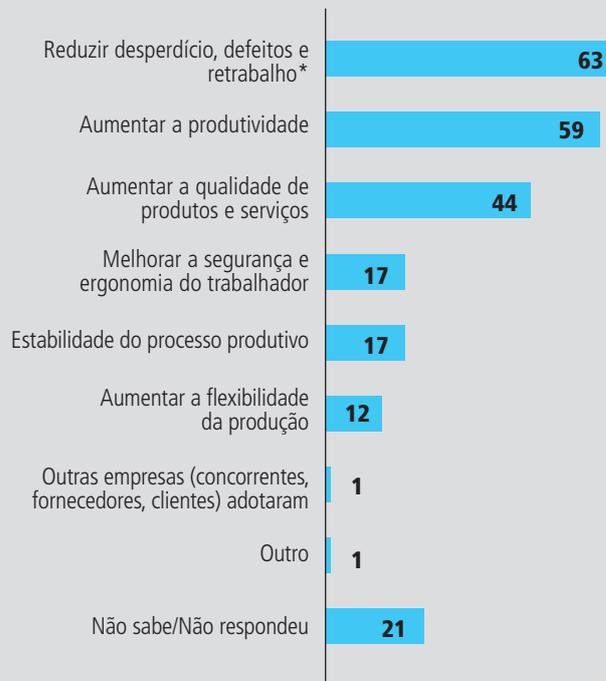
Reduzir perdas e aumentar a produtividade são principais motivações das empresas ao adotar as práticas de manufatura enxuta

Apenas cerca de uma em cada dez empresas (12%) apontou “aumentar a flexibilidade da produção” como o principal fator para adoção. Esse resultado é coerente com o baixo uso pelas empresas das técnicas SMED (Troca Rápida de Ferramentas) e Yamazumi (Balanceamento do Operador). Elas contribuem para a redução do tamanho dos lotes, o que aumenta a flexibilidade das fábricas e reduz o tempo para atender a mudanças de mercado, sendo empregadas por 40% e 24% das empresas, respectivamente.

É quase nulo o percentual das indústrias manufatureiras que adotaram as técnicas em resposta a pressões competitivas: apenas 1% apontou como principal fator “outras empresas (concorrentes, fornecedores, clientes) adotaram”.

Gráfico 8 - Fatores que levaram à adoção das ferramentas e técnicas de manufatura enxuta

Percentual de respostas entre as empresas que utilizam as técnicas (%)



*por exemplo, reduzir consumo de material em excesso, reduzir descartes, reduzir tempo morto, etc.

Nota: A soma dos percentuais supera 100% devido a possibilidade de múltiplas respostas.

6 BARREIRAS PARA A ADOÇÃO DAS FERRAMENTAS E TÉCNICAS DE MANUFATURA ENXUTA

Apesar do melhor desempenho que pode ser alcançado pelas firmas com o uso das ferramentas e técnicas da manufatura enxuta, viu-se que as empresas da indústria de transformação que não empregam nenhuma das técnicas ou que empregam apenas de 1 a 3 técnicas das 15 listadas são quase um terço do segmento (27%).

As principais barreiras para adoção são a “falta de conhecimento das ferramentas e técnicas” e o

“alto custo de consultoria e/ou implantação” (com 36% e 34% de assinalações, respectivamente), segundo o total das empresas. Essas continuam sendo as duas principais barreiras para adoção quando o porte das empresas é considerado, mas há diferenças importantes.

A barreira “falta de conhecimento das ferramentas e técnicas” perde relevância à medida que o porte das empresas aumenta: o percentual cai de

43% entre as pequenas empresas para 33% entre as grandes. Já a barreira “alto custo de consultoria e/ou implantação” é um problema principalmente para as pequenas e médias empresas, com 38% e 39% de assinalações, respectivamente. Entre as grandes empresas, esse percentual cai para 30%.

As empresas consideram que na implementação das técnicas a falta de qualificação de trabalhadores é uma barreira mais importante que a falta de qualificação da gerência.

Com 29% de assinalações entre o total das empresas, a “falta de qualificação dos trabalhadores para implementar as técnicas” aparece em terceiro lugar como a principal barreira para adoção. Já a barreira “falta de capacidade da gerência para implementar as técnicas” aparece com um percentual inferior (18% de assinalações), em quinto lugar.

As empresas não reconhecem a “alta rotatividade de trabalhadores e/ou gerentes” como uma barreira importante

para adoção das técnicas entre as opções listadas, sendo assinalada por apenas 7% das empresas.

Chama a atenção que, na visão das empresas, a resistência à mudança é maior no chão de fábrica que nos níveis superiores da empresa (gerência e diretoria).

A “resistência dos trabalhadores à mudança” é considerada como a principal barreira para adoção por 23% das empresas, enquanto um percentual menor de empresas (11%) considera a “resistência dos gerentes e/ou diretores à mudança” como a principal barreira.

Para empresas com maior uso das práticas de manufatura enxuta, falta de qualificação e resistência dos trabalhadores ganham importância como barreiras

Entre as indústrias manufatureiras que não adotam nenhuma ou que adotam de 1 a 3 técnicas das 15 listadas, 46% consideram a “falta de conhecimento das ferramentas e técnicas” como a principal barreira

Gráfico 9 - Barreiras que dificultam a adoção das ferramentas e técnicas de manufatura enxuta

Percentual de respostas (%)



Nota: A soma dos percentuais supera 100% devido a possibilidade de múltiplas respostas.

para adoção, que aparece em primeiro lugar. A barreira “alto custo de consultoria e/ou implantação” é a segunda mais citada, com 36%.

Essas barreiras são também as mais importantes entre as empresas que adotam de 4 a 9 técnicas, mas “alto custo de consultoria e/ou implantação” aparece empatado com “falta de conhecimento das ferramentas e técnicas” (ambas com 39% de assinalações).

À medida que o número de técnicas de manufatura enxuta utilizadas na empresa aumenta, outras barreiras se destacam.

Entre as empresas que adotam de 4 a 9 técnicas, a “falta de qualificação dos trabalhadores para implementar as técnicas” se destaca em terceiro lugar, com 35% de assinalações.

A “falta de conhecimento das ferramentas e técnicas” deixa de ser uma barreira relevante entre empresas com 10 ou mais técnicas implantadas.

Ademais, quanto mais técnicas são implantadas, ou seja, com mais mudanças sendo feitas na empresa, maior a relevância da barreira “resistência dos trabalhadores à mudança”.

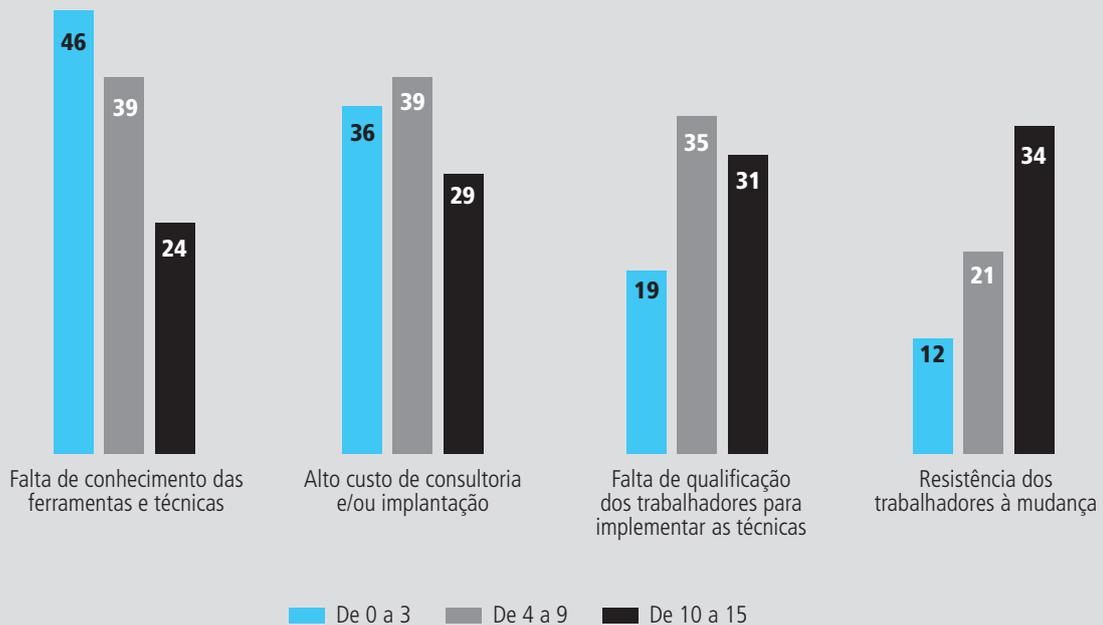
No grupo que emprega de 10 a 15 técnicas, a barreira “resistência dos trabalhadores à mudança” se destaca em primeiro lugar, com 34% de assinalações. Em segundo lugar, com

percentuais próximos aparecem as barreiras “falta de qualificação dos trabalhadores para implementar as técnicas” (31%) e “alto custo de consultoria e/ou implantação” (29%).

Ainda, para 31% das empresas que utilizam de 10 a 15 técnicas, “não há barreiras para adoção das ferramentas e técnicas de manufatura enxuta”. Esse percentual cai para 19% entre as empresas que empregam de 4 a 9 técnicas e para 21% entre as empresas que não empregam nenhuma ou que empregam de 1 a 3.

Gráfico 10 - Principais barreiras que dificultam a adoção das ferramentas e técnicas de manufatura enxuta

Percentual de respostas segundo as faixas de número de técnicas utilizadas (%)



Nota: A soma dos percentuais supera 100% devido a possibilidade de múltiplas respostas.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, J. et. al. **Sistemas de produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Sondagem especial: indústria 4.0**, Brasília, v. 17, n. 2, abr. 2016. Disponível em: <<http://www.cni.com.br/sondespecial>>. Acesso em: 30 out. 2018.

EEF. Catching up with Uncle Sam. **The EEF final report on US and UK manufacturing productivity**. Engineering Employers' Federation, London, Dec. 2001.

LSE – London School of Economics. The Centre for Economic Performance. **Management Matters. Relatório de Manufatura 2014**. Disponível em: <<https://worldmanagementsurvey.org/policy-business-reports/business-reports/>>. Acesso em: 30 out. 2018.



VEJA MAIS

Mais informações desta pesquisa em:
www.cni.com.br/sondespecial

APÊNDICES

Apêndice A – Nota metodológica

A pesquisa **Sondagem Especial** corresponde a um bloco de perguntas incluídas no questionário da pesquisa **Sondagem Industrial**.

A pesquisa é realizada pela Confederação Nacional da Indústria – CNI, em parceria com as Federações de Indústria, com empresas industriais de pequeno, médio e grande porte. É uma sondagem de opinião, realizada mensalmente, com o objetivo de conhecer a tendência da atividade industrial e as expectativas dos empresários.

O bloco de perguntas da Sondagem Especial busca conhecer a opinião dos empresários sobre temas de interesse da indústria, que podem variar com a conjuntura e a política econômica.

Nesta edição, as perguntas sobre Manufatura enxuta buscaram conhecer o emprego atual das ferramentas, técnicas e métodos do sistema de produção enxuta pelas empresas, bem como fatores de estímulo e barreiras à adoção.

- Perfil da amostra: 1.816 empresas, sendo 725 pequenas, 655 médias e 436 grandes.
- Período: 2 a 12 de abril de 2018.

A margem de erro final estimada foi de 2 pontos percentuais para mais ou para menos sobre os resultados encontrados no total da amostra. O nível de confiança utilizado é de 95%⁵.

LOCAL	Brasil
PERÍODO DE CAMPO	2 a 12 de abril de 2018
UNIVERSO	A unidade de investigação adotada é a empresa nacional com no mínimo 10 empregados e que a atividade econômica principal enquadra-se como indústria de transformação, de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 2.0 do IBGE. A população é composta por 99.277 empresas.
AMOSTRA	O método de amostragem utilizado é a Amostragem probabilística de proporções. A amostra foi desenhada para se obter uma margem de erro de 5% a um nível de confiança de 95% para o total.

⁵ Para mais informações, veja: CNI. **Metodologia. Sondagem Industrial**. Brasília, Versão 3.5, abril de 2018, disponível em <http://www.cni.com.br/sondindustrial>.

Apêndice B – Questionário

Bloco Especial da Sondagem Industrial – Práticas de gestão

1. Responda sobre o uso pela sua empresa de ferramentas e técnicas de manufatura enxuta (lean):

	Não conhece	Conhece e não usa	Conhece e usa de forma isolada em partes da empresa	Conhece e usa de forma completa em toda a empresa	Sem resposta
Mapeamento do fluxo de valor Representação visual que apresenta todas as etapas de produção de um produto e busca entender o fluxo de materiais, pessoas e informações.	()	()	()	()	()
Programa 5S Cinco conceitos para melhorar o ambiente de trabalho (sentos de: utilização; organização; limpeza; padronização e disciplina).	()	()	()	()	()
Kaizen Ferramenta que busca a melhoria contínua e a eliminação de desperdícios.	()	()	()	()	()
Trabalho Padronizado Padronização de atividades ou procedimentos dos trabalhadores em um processo de produção.	()	()	()	()	()
Heijunka Nivelamento do tipo e da quantidade de produção dentro de um período determinado, contribuindo para reduzir estoques de matéria prima e de produtos acabados.	()	()	()	()	()
Kanban Ferramenta de controle visual, que autoriza o início da produção ou a retirada de itens do sistema produtivo e garante que o sistema produza somente o necessário, na hora e na quantidade necessárias.	()	()	()	()	()
SMED (Troca Rápida de Ferramentas) Prática que visa reduzir o tempo de <i>setup</i> .	()	()	()	()	()
Yamazumi (Balanceamento do Operador) Ferramenta gráfica que auxilia a distribuição de carga de trabalho entre os operadores em uma linha de produção, com base no takt time (isto é, a produção acompanha a demanda).	()	()	()	()	()
Layout Celular Arranjo dos equipamentos e postos de trabalho de forma sequencial, permitindo um fluxo contínuo dos processos, evitando deslocamentos desnecessários ou demora.	()	()	()	()	()

(continua)

(continuação)

	Não conhece	Conhece e não usa	Conhece e usa de forma isolada em partes da empresa	Conhece e usa de forma completa em toda a empresa	Sem resposta
Gestão Visual Permite a visualização rápida por todas as pessoas do método de trabalho, dos indicadores de desempenho, etc., auxiliando na comunicação.	()	()	()	()	()
TPM (Manutenção Produtiva Total) Técnica que garante a confiabilidade e produtividade dos equipamentos.	()	()	()	()	()
OEE (Eficiência Global dos Equipamentos) Ferramenta para medir a eficiência da operação (tempo de ciclo realizado versus previsto), disponibilidade de equipamentos e qualidade do produto.	()	()	()	()	()
Poka Yoke (Sistema a prova de erros) Auxilia trabalhadores a evitar erros (montagem incorreta, escolha de peça errada, etc.), buscando zero defeitos.	()	()	()	()	()
Relatório A3 (A3 Report) Ferramenta visual que permite investigar um problema e definir ações para solucioná-lo.	()	()	()	()	()
5 Why (Cinco Porquês) Ferramenta para auxiliar a resolução de problemas de maneira profunda e sistemática, que consiste em perguntar o porquê do problema cinco vezes.	()	()	()	()	()

2. Quais são os principais fatores que levaram a adoção das ferramentas e técnicas de manufatura enxuta pela sua empresa? (Assinale até três itens)

- Não adota ferramentas e técnicas de manufatura enxuta
- Aumentar a produtividade
- Reduzir desperdício, defeitos e retrabalho (por exemplo, reduzir consumo de material em excesso, reduzir descartes, reduzir tempo morto, etc.)
- Aumentar a qualidade de produtos e serviços
- Melhorar a segurança e ergonomia do trabalhador
- Outras empresas (concorrentes, fornecedores, clientes) adotaram
- Aumentar a flexibilidade da produção
- Estabilidade do processo produtivo
- Outro. Especifique:

3. Quais as principais barreiras para a adoção das ferramentas e técnicas de manufatura enxuta? (Assinale até três itens)

- Não há barreiras para adoção das ferramentas e técnicas de manufatura enxuta
- Falta de conhecimento das ferramentas e técnicas
- Alto custo de consultoria e/ou implantação
- Falta de capacitação da gerência para implementar as técnicas
- Falta de qualificação dos trabalhadores para implementar as técnicas
- Resistência dos trabalhadores à mudança
- Resistência dos gerentes e/ou diretores à mudança
- Alta rotatividade de trabalhadores e/ou gerentes
- Outro. Especifique:

Apêndice C – Classificação por intensidade tecnológica

SETORES	CATEGORIAS	
Farmoquímicos e farmacêuticos	Alta	
Equipamentos de informática, eletrônicos e ópticos		
Químicos (exceto HPPC) (1)	Média-alta	
HPPC (1)		
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos		
Máquinas e equipamentos		
Veículos automotores		
Outros equipamentos de transporte		
Coque, derivados do petróleo e biocombustíveis	Média-baixa	
Produtos de borracha		
Produtos de material plástico		
Minerais não metálicos		
Metalurgia		
Produtos de metal		
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos		
Alimentos		Baixa
Bebidas		
Fumo		
Produtos têxteis		
Vestuário e acessórios		
Calçados e suas partes		
Couros e artefatos de couro		
Madeira		
Celulose e papel		
Impressão e reprodução		
Móveis		
Produtos diversos		

Fonte: Classificação elaborada pela CNI, com base em OECD. ISIC REV. 3 Technology Intensity Definition, 2011.

(1) HPPC – Sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal.

CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA

Elaboração

Renato da Fonseca

Samantha Cunha

Gerência Executiva de Pesquisa e Competitividade – GPC

Diretoria de Políticas e Estratégia - DIRPE

Produção de estatísticas

Aretha Silicia Lopez Soares

Gerência de Estatística

Gerência Executiva de Pesquisa e Competitividade – GPC

Diretoria de Políticas e Estratégia - DIRPE

Produção editorial, projeto gráfico e diagramação

Carla Regina P. Gadelha

Coordenação de Divulgação

Gerência Executiva de Pesquisa e Competitividade – GPC

Diretoria de Políticas e Estratégia - DIRPE

Normalização

Alberto Nemoto Yamaguti

Área de Administração, Documentação e Informação - ADINF

Diretoria de Serviços Corporativos – DSC

Serviço de Atendimento ao Cliente – SAC

Tels.: (61) 3317-9989 / 3317-9992

E-mail: sac@cni.com.br

www.portaldaindustria.com.br



Confederação Nacional da Indústria

PELO FUTURO DA INDÚSTRIA