

SONDAGEM
ESPECIAL

94

MANUFATURA ENXUTA

INDÚSTRIA DA
CONSTRUÇÃO



SONDAGEM
ESPECIAL

94

**MANUFATURA
ENXUTA**

INDÚSTRIA DA
CONSTRUÇÃO

© 2025. CNI – Confederação Nacional da Indústria.

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

CNI

Diretoria de Desenvolvimento Industrial - DDI

Superintendência de Política Industrial - SPI

Gerência de Política Industrial - GPI

FICHA CATALOGRÁFICA

C748s

Confederação Nacional da Indústria.

Sondagem especial - Ano 25, n. 94 (Fevereiro 2025) / Confederação Nacional da Indústria. – Brasília : CNI, 2025.

16 p.: il.

ISSN 2317 7330

1.Manufatura Enxuta. 2.Tecnologias digitais. 3. Indústria

CDU: 33(81)

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

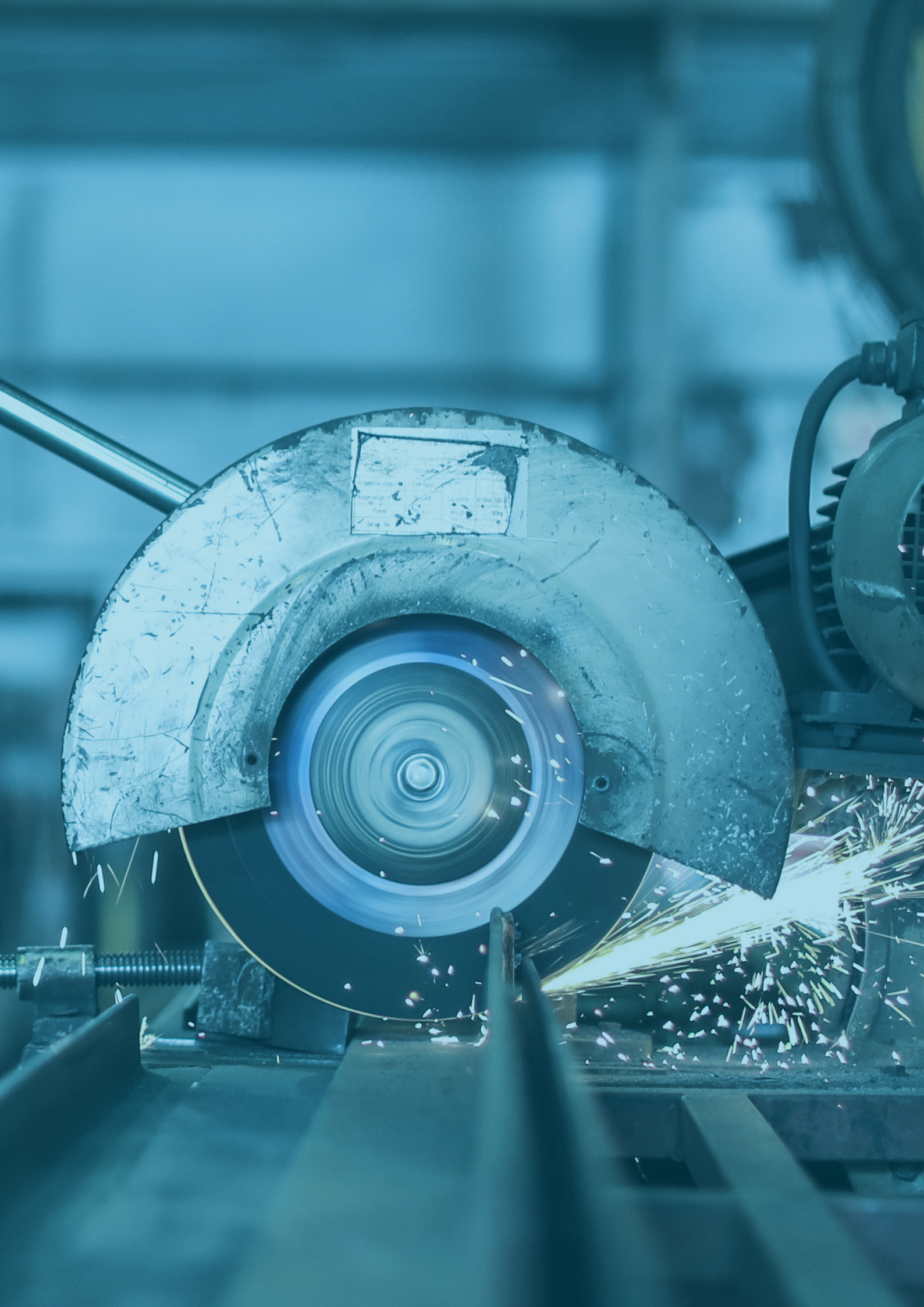
Tels.: (61) 3317-9989 / 3317-9992

E-mail: sac@cni.com.br

www.portaldaindustria.com.br

SUMÁRIO

Resumo Executivo.....	7
Indústria da construção avança no uso de técnicas de manufatura enxuta	9
Técnicas de manufatura enxuta relacionadas à redução de tempo de produção são as mais adotadas.....	10
Setor de obras de infraestrutura faz maior uso de técnicas de manufatura enxuta	12
Falta de conhecimento das técnicas de manufatura enxuta se destacam entre principais barreiras.....	13
Indústria de construção prioriza tecnologias digitais focadas em organização e customização	14
Mais de metade das empresas não utilizam as tecnologias digitais mais apontadas que contribuem ou contribuiriam com técnicas de manufatura enxuta	16



Technical specifications label on the saw blade housing, including fields for:
- Model
- Serial No.
- Voltage
- Power
- RPM
- Blade No.

RESUMO EXECUTIVO

INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO PODE POTENCIALIZAR O USO DE TÉCNICAS DE MANUFATURA ENXUTA E TECNOLOGIAS DIGITAIS

Tecnologias digitais que mais beneficiam o uso das técnicas de manufatura enxuta segundo as empresas que usam essas técnicas*

Percentual de respostas (%)



44% apontam a tecnologia *Sistemas Integrados de Engenharia para desenvolvimento e manufatura de produtos*



32% apontam *Ferramentas digitais de relacionamento com o cliente (chatbots, atendimento ao cliente interativo)*



20% apontam o *Monitoramento e controle remoto da produção com sistemas do tipo ERP, MES ou SCADA*

*Essas são as três tecnologias mais assinaladas em uma lista com 18 tipos (ver Gráfico 5).

A Indústria de construção teve, a partir da década de 90, o desafio de incorporar nos seus processos produtivos técnicas de manufatura enxuta pensadas originalmente para a indústria manufatureira. Com processos de produção bastante distintos, ainda hoje, metade das empresas da Indústria de construção utilizam 0 ou de 1 a 3 técnicas de manufatura enxuta.

O desafio se torna ainda maior no momento atual, com a busca pela automatização dos processos produtivos e uso de novas tecnologias digitais no âmbito da construção, que requer um alto grau de customização dos projetos, além da sua característica de não haver uma estrutura fixa de produção. Contudo, esse cenário tem mudado. O setor de construção brasileiro busca se industrializar, isto é, transferir partes do processo construtivo para fábricas. Isso permitirá que as técnicas de manufatura enxuta e novas tecnologias digitais se integrem com maior facilidade ao processo produtivo, assim como é feito nas fábricas da indústria de transformação.

As técnicas de manufatura mais utilizadas coincidem com as da indústria de transformação, sugerindo que há técnicas que são mais amplamente difundidas na indústria apesar da sua aplicação específica. O Trabalho Padronizado aparece em primeiro lugar com 63% das empresas fazendo seu uso, seguido pelo Programa 5S (53%), técnicas mais voltadas à redução do tempo de produção. As outras técnicas, mais específicas para melhorar a qualidade e custo, aparecem com uso consideravelmente menor. As mais adotadas – Gestão Visual e Kaizen – são utilizadas por cerca de um terço das empresas.

Duas barreiras à adoção das técnicas de manufatura enxuta empataram em primeiro lugar segundo a indicação das empresas: o Alto custo de consultoria e/ou de implantação, com 41% das empresas fazendo a indicação e a Falta de conhecimento das ferramentas e técnicas (40%). Chama a atenção que em segundo lugar também aparece uma barreira relacionada ao conhecimento, a Falta de qualificação dos trabalhadores foi indicada por 29% das empresas.

Assim como para a indústria de transformação, mais de 90% das empresas entendem que as tecnologias digitais podem contribuir para o uso das técnicas de manufatura enxuta. Entre as empresas que adotaram técnicas de manufatura enxuta, duas tecnologias digitais se destacaram como as mais usadas: “Sistemas integrados de engenharia” e “Ferramentas digitais de relacionamento com o cliente” e estão relacionados tanto à complexidade dos projetos de construção quanto ao fato de serem projetos que requerem alta customização.

As empresas também responderam – para as três tecnologias digitais que mais contribuem ou contribuiriam para as técnicas de manufatura enxuta na sua visão – se faziam uso dessas tecnologias que foram assinaladas. Considerando todas as tecnologias digitais, mais de 40% das empresas não usam as tecnologias digitais indicadas.

Entender como a integração entre as técnicas de manufatura enxuta e as tecnologias digitais podem aprimorar a gestão e execução dos projetos de construção será oportunidade importante para o aumento da produtividade do setor, especialmente no contexto atual onde começa a priorizar a fabricação dita *off-site*.

Indústria da construção avança no uso de técnicas de manufatura enxuta

Em 2023, 27% das empresas da Indústria de construção utilizaram 0 técnicas de manufatura enxuta em uma lista de 17 possíveis técnicas e 26% utilizaram de 1 a 3 técnicas, de modo que mais da metade das empresas utilizou no máximo 3 técnicas. Na faixa de 4 a 9 técnicas utilizadas há 33% das empresas enquanto apenas 14% fizeram uso de 11 a 17 técnicas.

Há um desafio importante no uso das técnicas de manufatura enxuta pela Indústria de construção, devido às características da sua produção. Em comparação com a indústria de transformação, o percentual na faixa mais alta sobe para 41%, muito superior à construção civil. A industrialização da construção civil poderá, portanto, gerar ganhos importantes de produtividade ao deslocar parte da produção feita no canteiro de obras para fábricas em ambientes controlados. Isso permitirá replicar a

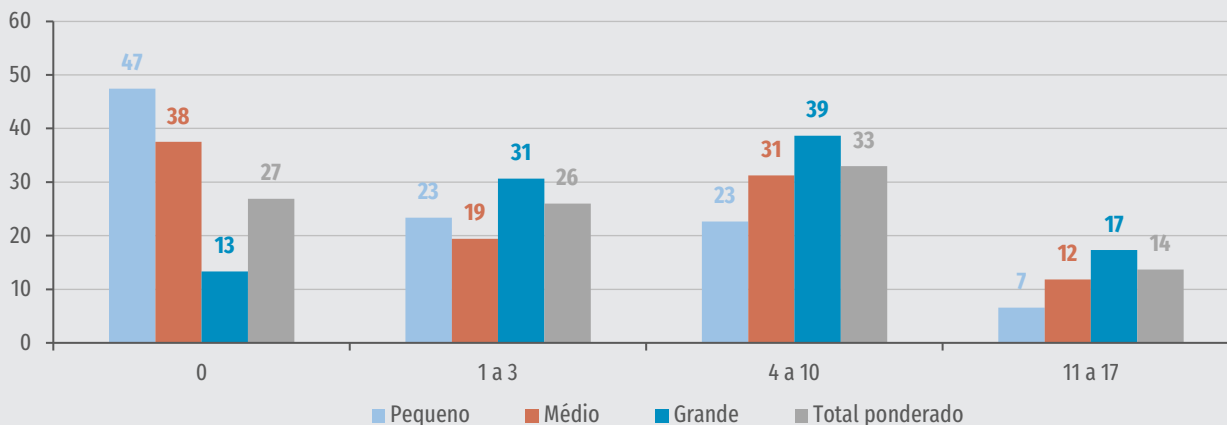
adoção de técnicas de manufatura enxuta e adoção de novas tecnologias digitais já utilizadas pela indústria de transformação.

Mesmo quando o porte das empresas é considerado, percebe-se que somente 17% das grandes empresas utilizam mais de 11 técnicas, estando concentradas (39%) na faixa de 4 a 10 técnicas. Quase metade (44%) das grandes empresas não emprega nenhuma ou emprega de 1 a 3 técnicas.

Como dito, há um desafio natural do uso das técnicas de manufatura enxuta no âmbito da construção civil. Esse impacto é ainda mais sentido em empresas de pequeno e médio porte, que somam 70% e 57% de empresas utilizando 0 ou 1 a 3 técnicas, respectivamente.

Gráfico 1 - 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 (%)



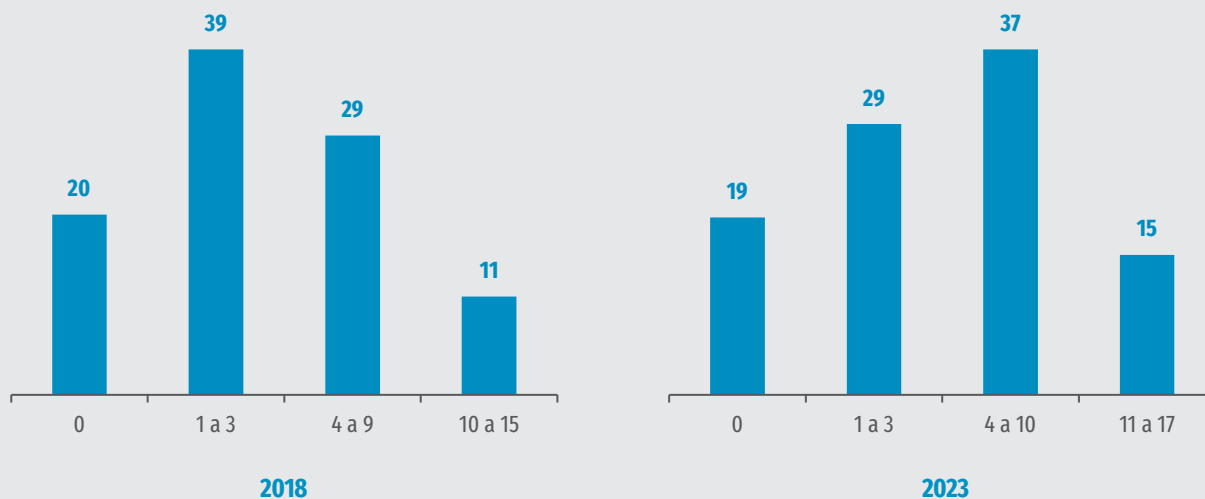
Na primeira vez que essa pesquisa foi realizada, em 2018, com uma lista de 15 possíveis técnicas, 12% das empresas estavam na faixa mais alta, de 10 a 15 técnicas, contra 31% na faixa de 4 a 9 e 39% na faixa de 1 a 3 técnicas.

A comparação¹ da pesquisa realizada em 2018 e 2023 mostrou um avanço em direção à faixa de

4 a 10 técnicas utilizadas. Enquanto, em 2018, a maior concentração (39%) se dava na faixa de 1 a 3 técnicas, em 2023 a maior concentração (37%) foi na faixa de 4 a 10 técnicas. O mesmo movimento ocorreu na indústria de transformação, porém a maior concentração ocorreu na faixa superior, de 11 a 17 técnicas.

¹ Para efeitos de comparação e por se entender que as empresas dificilmente retrocedem nas práticas de gestão adotadas para aumento da eficiência produtiva, 41 empresas que utilizavam ao menos uma técnica de manufatura enxuta em 2018, mas assinalaram que não fizeram uso de alguma em 2023, foram retiradas das duas amostras na análise do Gráfico 2. Ao mesmo tempo, as faixas de tecnologias seguiram a mesma proporcionalidade de 20% do total de técnicas listadas para a primeira faixa e 40% para as duas outras.

Gráfico 2 - Uso (de forma isolada ou completa) das técnicas de manufatura enxuta
Percentual de respostas por faixa de número de técnicas utilizadas (%)



Técnicas de manufatura enxuta relacionadas à redução de tempo de produção são as mais adotadas

Assim como na indústria de transformação, as técnicas de manufatura mais utilizadas na Indústria de construção são o Trabalho Padronizado e o Programa 5S, utilizadas respectivamente por 63% e 53% das empresas. Estas são, portanto, as técnicas mais difundidas na indústria e estão relacionadas principalmente à redução de tempo de produção, segundo a associação alemã VDI², e buscam eliminar perdas por movimentos desnecessários.

Assim como na pesquisa realizada em 2018, todas as outras técnicas são utilizadas por menos de 40% das empresas. A terceira técnica mais utilizada, também com foco na redução de tempo de produção, aparece o Mapeamento do fluxo de valor, utilizada por 36% das empresas.

Nas dimensões de Qualidade e Custo de produção, as técnicas mais utilizadas também são iguais às da manufatura, porém são menos difundidas. A Gestão Visual, na dimensão Qualidade, é utilizada por 33% das empresas, enquanto na dimensão Custo, o Kaizen é utilizado por 31% delas.

As técnicas menos utilizadas, em cada dimensão, também se repetem com as da indústria de transformação, sugerindo que são técnicas menos difundidas em toda a indústria. Na dimensão tempo o Yamazumi aparece com 11,6%, enquanto nas dimensões Qualidade e Custo aparecem o Poka Yoke (16%) e o OEE (21%).

2 O combate ao desperdício pode ocorrer de diversas formas, e, para esclarecer isso, a associação alemã de engenheiros, VDI, estabeleceu princípios para classificar as diferentes técnicas de manufatura enxuta. Cada um desses princípios busca trazer soluções para melhorar, em maior ou menor grau, três dimensões: tempo, qualidade e custo de produção.

Tabela 1 – Uso (de forma isolada ou completa) das técnicas de manufatura enxuta, organizadas segundo as dimensões em que atuam (Tempo, Qualidade e Custo)

Dimensão	Técnica Manufatura Enxuta	
Tempo	Trabalho Padronizado	63
	Programa 5S	53
	Mapeamento do fluxo de valor	36
	Layout Celular	20
	Kanban	19
	Heijunka	17
	SMED (Troca rápida de ferramentas)	14
	Yamazumi (Balanceamento do Operador)	12
Qualidade	Gestão visual	33
	TQM (<i>Total Quality Management</i>)	31
	Cinco porquês (5 Why)	31
	Controle estatístico de processos	30
	Relatório A3	16
	Poka Yoke (Sistema a prova de erros)	16
Custo	Kaizen	31
	TPM (Manutenção Produtiva Total)	25
	OEE (Eficiência Global dos Equipamentos)	21

Nota: A soma dos percentuais supera 100% devido à possibilidade de múltiplas escolhas.

* As técnicas Gestão da Qualidade Total (TQM) e Controle estatístico de processos foram adicionadas à lista de possíveis técnicas na pesquisa de 2023.

Setor de obras de infraestrutura faz maior uso de técnicas de manufatura enxuta

Em todos os setores de atividade, o uso nas faixas de 0 ou 1 a 3 tecnologias ultrapassa a 50% das empresas, mostrando uma alta concentração nessas faixas. Considerando as empresas que utilizam ao menos uma técnica, é interessante notar que há uma concentração maior ou igual para todos os setores na faixa de 4 a 10 técnicas.

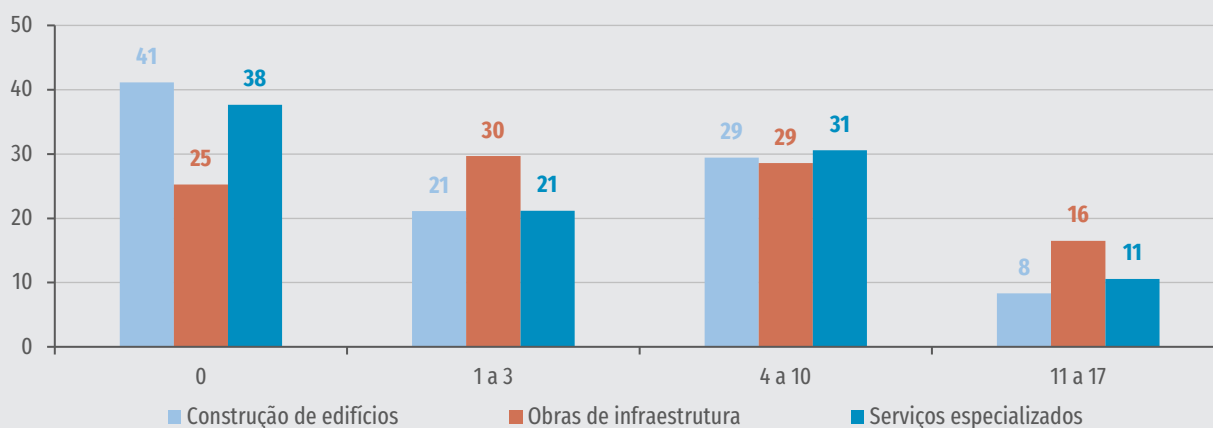
Os setores de construção de edifícios e o de Serviços especializados, por exemplo, atingem 29% e 31% na faixa de 4 a 10 técnicas contra 21% para ambos na faixa de 1 a 3 técnicas. Já a faixa de 11 a 17 técnicas é a que possui menor concentração em todos os setores, sendo maior (16%) para o setor de obras de infraestrutura.

Seria de se esperar que setores que têm por característica maior complexidade na sua produção, darem maior atenção à gestão. Porém, o setor de serviços especializados surpreende, com 11% das empresas na faixa de 11 a 17 técnicas, superior ao setor de construção de edifícios. Esse setor é caracterizado por obras de menor complexidade, como partes de edifícios ou obras de infraestrutura, como preparação de terreno, instalações e obras de acabamento.

Ao observar a média de uso no número de técnicas por setor, observa-se que o setor de Obras de Infraestrutura é o que utiliza um número maior de técnicas em média, atingindo 4,6 técnicas em média, seguido pelo setor de serviços especializados (4 técnicas) e construção de edifícios (3,6 técnicas).

Gráfico 3 - Utilização por faixas de quantidade de técnicas e por setor

Percentual de respostas por faixa de uso (%)



Falta de conhecimento das técnicas de manufatura enxuta se destacam entre principais barreiras

As técnicas de manufatura enxuta costumam ter baixo custo de implementação, pois são métodos de organização da produção. Entretanto, na Indústria de construção a barreira “Alto custo de consultoria e/ou implantação” se manteve a mais indicada, com 41% das empresas fazendo o apontamento.

Apesar de serem técnicas que já existem há muito tempo, a falta de conhecimento é ainda uma barreira importante, tanto na indústria de transformação quanto na indústria da construção civil. Neste último caso, a aplicação pode ser ainda mais difícil já que são técnicas que foram pensadas originalmente para a manufatura e processos produtivos repetitivos, e adaptadas aos processos de construção.

A falta de conhecimento chama a atenção na evolução entre a pesquisa realizada em 2018 e 2023, tanto por parte dos gestores quanto dos trabalhadores. Empatado com o alto custo, a “Falta de conhecimento das ferramentas e técnicas” foi apontado por 40% das empresas, enquanto a “Falta de qualificação dos trabalhadores para implementar as técnicas” foi apontado por 29% das empresas. O aumento considerável para esses apontamentos também repercute na percepção de alto custo.

Outras variações entre as duas pesquisas chamaram a atenção e podem estar associadas aos efeitos da pandemia, como por exemplo a barreira “Alta rotatividade de trabalhadores e/ou gerentes” que teve um salto para 18% das indicações, enquanto a “Resistência dos trabalhadores à mudança” teve uma diminuição para 15% de assinalações.

Gráfico 4 - Barreiras que dificultam a adoção das ferramentas e técnicas de manufatura enxuta

Percentual de respostas (%)



Indústria de construção prioriza tecnologias digitais focadas em organização e customização

O conceito do Lean 4.0 vem sendo estudado cada vez mais no mundo para entender como é possível aproveitar tanto os benefícios da manufatura enxuta como da Indústria 4.0. A ideia é integrar as tecnologias digitais às técnicas de manufatura enxuta, de modo a tornar esses processos mais eficientes. No Brasil, entre as empresas industriais da construção civil que utilizam alguma técnica de manufatura enxuta, mais de 90% acreditam que tecnologias digitais podem contribuir para o uso das técnicas adotadas, um sinal positivo em busca do aumento da produtividade.

Quando perguntadas quais as três tecnologias que as empresas mais acreditam que contribuem

ou contribuiriam no uso de técnicas de manufatura enxuta adotadas, duas foram mais assinaladas. Em primeiro lugar, os “Sistemas integrados de engenharia para o desenvolvimento e manufatura de produtos” foi apontado por 44% das empresas, enquanto as “Ferramentas digitais de relacionamento com o cliente” por 32%.

Devido à natureza complexa dos projetos de construção, que em grande parte não são padronizados, requerendo a customização para atender aos requisitos dos clientes, é natural que essas duas tecnologias sejam as mais apontadas como as que mais contribuem com as técnicas de manufatura enxuta, que são voltadas à organização da produção.

Gráfico 5 - Tecnologias que mais contribuem ou contribuiriam no uso das técnicas de manufatura enxuta adotadas pela empresa
Percentual de empresas que utilizam alguma técnica de manufatura enxuta (%)

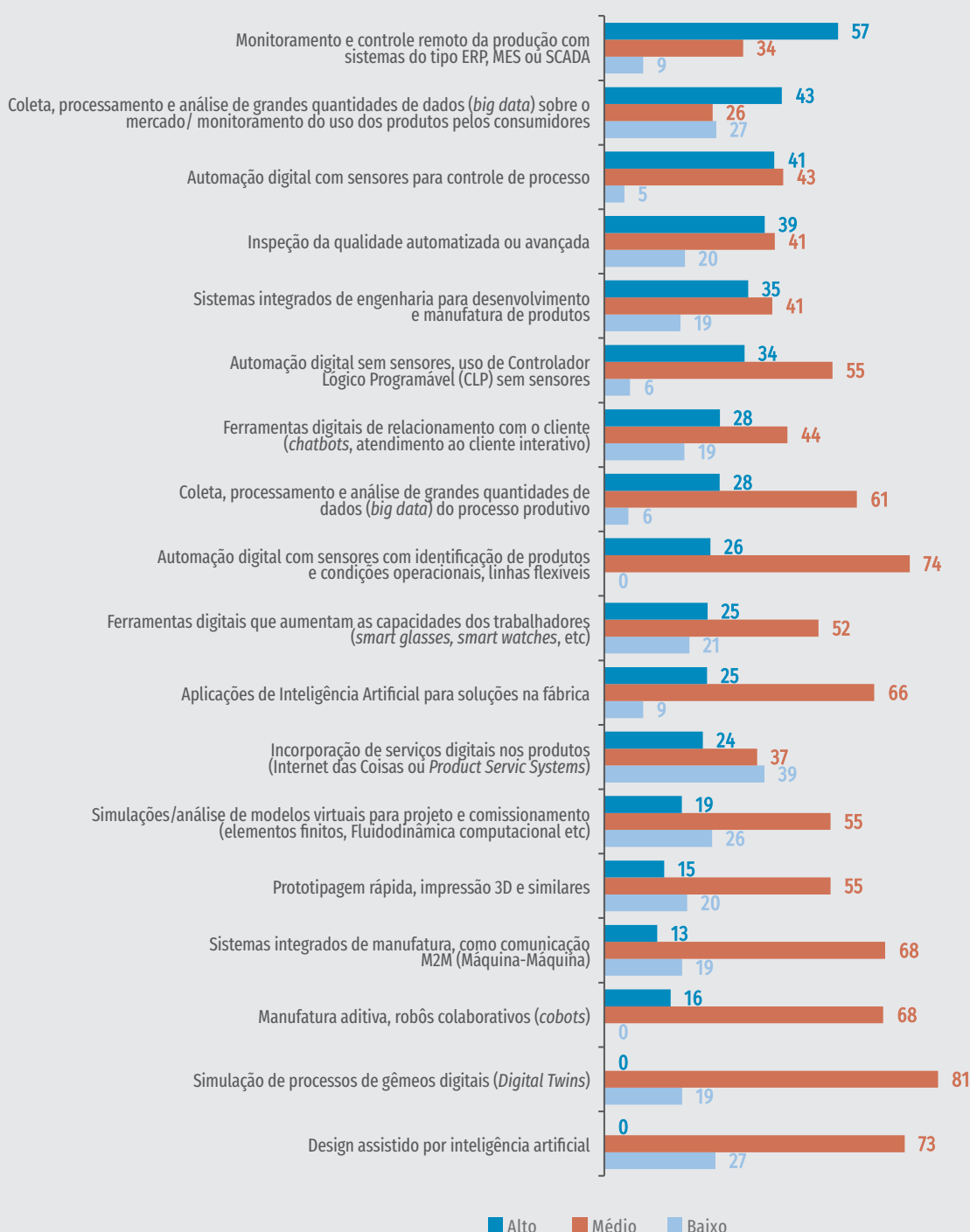


As empresas também responderam – para as três tecnologias que mais contribuem ou contribuiriam para o uso das técnicas de manufatura enxuta na sua visão – qual o nível de contribuição, podendo ser baixo, médio ou alto. Percebe-se que apesar dos “Sistemas integrados de engenharia” ser a

tecnologia mais apontada no gráfico 5, a tecnologia que as empresas consideraram ter maior nível de contribuição para as técnicas de manufatura enxuta que elas adotam foi o “Monitoramento e controle remoto da produção”, com 57% das empresas apontando um alto nível de contribuição.

Gráfico 6 - Nível de contribuição (alto, médio, baixo) das tecnologias digitais assinaladas como uma das três que mais contribuem ou contribuiriam para o uso de técnicas de manufatura enxuta

Percentual de empresas que utilizam alguma técnica de manufatura enxuta (%)



Mais da metade das empresas não utiliza as tecnologias digitais mais apontadas que contribuem ou contribuiriam com técnicas de manufatura enxuta

As empresas responderam – para as três tecnologias digitais que mais contribuem ou contribuiriam para o uso das técnicas de manufatura enxuta segundo sua visão – se faziam uso dessas tecnologias digitais indicadas.

Mesmo entre as tecnologias mais apontadas que contribuem ou contribuiriam com técnicas de manufatura enxuta, ainda há ao menos 40% das empresas que não fazem o seu uso. É o caso por

exemplo dos “Sistemas integrados de engenharia”, onde 52% das empresas que indicaram a tecnologia, não a utiliza. O mesmo ocorre para Ferramentas digitais de relacionamento com o cliente (65%).

Ou seja, apesar de considerá-las importantes para aprimorar as técnicas de manufatura enxuta adotadas, as empresas ainda não fazem uso amplo das tecnologias.

Gráfico 7 - Não uso das tecnologias digitais indicadas como umas das três que mais contribuem ou contribuiriam para aprimorar as técnicas de manufatura enxuta adotadas

Percentual de empresas que utilizam alguma técnica de manufatura enxuta (%)





ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Perfil da amostra:

*356 empresas, sendo 137 pequenas empresas,
144 médias e 75 grandes*

Período da coleta:

1 a 14 de junho de 2023.



VEJA MAIS

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



Documento concluído em 14 de fevereiro de 2025.

CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA

Elaboração

Inácio Calache Cozendey

Samantha Ferreira e Cunha

Gerência de Política Industrial - GPI

Superintendência de Política Industrial - SPI

Diretoria de Desenvolvimento Industrial - DDI

Produção de estatísticas

Brenda Ribeiro

Edson Velloso

Gerência de Estatística - GEST

Superintendência de Economia - ECON

Diretoria de Desenvolvimento Industrial - DDI

Produção editorial, projeto gráfico e diagramação

Amanda Priscilla Moreira

Superintendência de Economia - ECON

Diretoria de Desenvolvimento Industrial - DDI

Normalização

Alberto Nemoto Yamaguti

Superintendência de Administração

Diretoria Corporativa

Serviço de Atendimento ao Cliente – SAC

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

E-mail: sac@cni.com.br

www.portaldaindustria.com.br

CNI *Confederação
Nacional
da Indústria*