Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação — REASE

doi.org/10.51891/rease.v12i11.31555

SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO E EFICIÊNCIA OPERACIONAL: CONTRIBUIÇÃO DAS FERRAMENTAS LEAN PARA A REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS

TOYOTA PRODUCTION SYSTEM AND OPERATIONAL EFFICIENCY: CONTRIBUTION OF LEAN TOOLS TO WASTE REDUCTION

Aline da Silva Azevedo[1]
Emilly Karoline Monteiro da Silva[2]
Guilherme Lima Roque[3]
Vanessa Costa[4]

RESUMO: O estudo analisa como as ferramentas do Sistema Toyota de Produção podem contribuir para a eficiência operacional e para a redução de desperdícios nas organizações. A pesquisa possui abordagem qualitativa, caráter descritivo e procedimento bibliográfico, com análise de livros, artigos científicos e trabalhos acadêmicos relacionados à produção enxuta. A discussão concentra-se nos princípios do Just-in-Time, Jidoka, Kanban, PDCA e Kaizen, examinados de forma integrada. Os resultados da revisão indicam que a sincronização entre produção e demanda reduz estoques e esperas; a qualidade na origem limita defeitos e retrabalhos; a gestão visual favorece o controle do fluxo; o PDCA organiza a solução de problemas; e o Kaizen sustenta o aperfeiçoamento contínuo. Verifica-se que os maiores benefícios surgem quando as ferramentas são tratadas como partes de um sistema, e não como iniciativas isoladas. Conclui-se que a filosofia Lean pode fortalecer a previsibilidade dos processos, o uso racional de recursos e a capacidade de geração de valor, desde que seja acompanhada por padrões claros, informação confiável e participação das pessoas.

Palavras-chave: Eficiência operacional. Ferramentas lean. Melhoria contínua. Redução de desperdícios. Sistema toyota de produção.

[1] Graduanda em Administração. Universidade Nilton Lins, Manaus/AM.
[2] Graduanda em Administração. Universidade Nilton Lins, Manaus/AM.
[3] Graduando em Administração. Universidade Nilton Lins, Manaus/AM.
[4] Orientadora. Especialista. Universidade Nilton Lins, Manaus/AM.

ABSTRACT: This study analyzes how Toyota Production System tools can contribute to operational efficiency and waste reduction in organizations. The research adopts a qualitative and descriptive approach based on a bibliographic review of books, scientific articles and academic studies related to lean production. The discussion focuses on Just-in-Time, Jidoka, Kanban, PDCA and Kaizen as complementary practices. The reviewed literature indicates that synchronizing production with demand reduces inventories and waiting time; built-in quality limits defects and rework; visual management improves flow control; PDCA structures problem solving; and Kaizen supports continuous improvement. The findings also show that the strongest results emerge when these practices are managed as an integrated system rather than as isolated tools. It is concluded that Lean principles can improve process predictability, resource utilization and value creation, provided that implementation is supported by clear standards, reliable information and employee participation.

Keywords: Continuous improvement. Lean tools. Operational efficiency. Toyota production system. Waste reduction.

1 INTRODUÇÃO

O Sistema Toyota de Produção (STP) consolidou uma forma de administrar operações que desloca o foco da simples maximização do volume para a criação de fluxo, a qualidade na origem e a eliminação sistemática de perdas. A lógica desenvolvida na Toyota ganhou relevância porque combina disciplina operacional, redução de estoques, exposição de problemas e aprendizagem contínua. Em vez de considerar eficiência apenas como maior utilização de máquinas ou pessoas, o sistema procura ampliar a proporção de atividades que efetivamente agregam valor ao cliente e reduzir recursos consumidos por esperas, transportes, movimentações, estoques, defeitos, processamento desnecessário e produção antecipada.

A expansão desses princípios para outros contextos originou a ampla difusão da filosofia Lean. Embora a expressão seja muitas vezes associada a ferramentas específicas, a literatura adverte que o desempenho do sistema depende das relações entre seus componentes. Ghinato (1995, p. 170) destaca que "é necessário conduzir uma avaliação do ponto de vista sistêmico". Essa perspectiva é importante porque uma intervenção isolada pode melhorar um indicador local e, ao mesmo tempo, deslocar o problema para outra etapa do processo. A eficiência

operacional requer, portanto, coerência entre demanda, fluxo, qualidade, informação e capacidade de resolver causas de problemas.

Nas organizações, os desperdícios representam consumo de tempo, materiais, capital, espaço e esforço sem retorno proporcional em valor. Estoques excessivos podem ocultar instabilidade; defeitos geram retrabalho e descarte; esperas alongam o tempo de atravessamento; movimentações e transportes desnecessários aumentam esforço e risco; e a sobreprodução antecipa custos antes da necessidade real do cliente. Por esse motivo, compreender como as ferramentas Lean atuam sobre diferentes tipos de perda é relevante tanto para a gestão das operações quanto para a competitividade.

O problema que orienta a pesquisa é: de que maneira as ferramentas do Sistema Toyota de Produção podem contribuir para a melhoria da eficiência operacional e para a redução de desperdícios nas organizações? Parte-se da hipótese de que o uso articulado de Just-in-Time, Jidoka, Kanban, PDCA e Kaizen favorece resultados superiores aos obtidos pela aplicação isolada de técnicas, pois conecta sincronização do fluxo, prevenção de falhas, gestão visual, solução estruturada de problemas e aperfeiçoamento contínuo.

O objetivo geral é analisar a contribuição das ferramentas do Sistema Toyota de Produção para a melhoria da eficiência operacional e a redução de desperdícios. Especificamente, busca-se apresentar os fundamentos do STP e da filosofia Lean; identificar formas recorrentes de desperdício; examinar as contribuições do Just-in-Time e do Jidoka para fluxo e qualidade; discutir o Kanban e o PDCA como instrumentos de controle e aprendizagem; compreender o papel do Kaizen na manutenção dos resultados; e interpretar como a integração dessas práticas influencia o desempenho operacional.

A relevância do estudo decorre da necessidade de organizações produzirem e prestarem serviços com maior confiabilidade, menor custo de falhas e melhor utilização de recursos. A literatura demonstra que os princípios Lean podem ser adaptados além da indústria automotiva. Oliveira (2018) descreve sua aplicação em serviço de alimentação; Satolo *et al.* (2020) investigam técnicas Lean em unidades do agronegócio; e Ribeiro, Torres e Cruz (2023) analisam perdas em processos construtivos. A diversidade desses contextos reforça a pertinência de uma revisão que organize as contribuições das ferramentas em torno da eficiência operacional e da redução de desperdícios.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O Sistema Toyota de Produção e o modelo Lean

O Sistema Toyota de Produção surgiu em um ambiente de restrição de recursos e necessidade de produzir variedade com volumes menores. Ohno (1997) descreve a eliminação de desperdícios como fundamento do sistema e relaciona sua sustentação a dois pilares: Just-in-Time e autonomação, posteriormente difundida pelo termo Jidoka. Essa estrutura não elimina a importância de outras práticas; ao contrário, exige mecanismos de gestão que façam o fluxo responder à demanda e permitam interromper, analisar e corrigir anormalidades.

No desenvolvimento da produção enxuta, a atenção deixa de estar apenas na eficiência individual de cada posto e passa para o desempenho do fluxo completo. Slack, Brandon-Jones e Johnston (2015) associam operações enxutas à redução de atividades que não agregam valor e à capacidade de atender necessidades com maior rapidez, qualidade e confiabilidade. A unidade de análise, portanto, não deve ser apenas a máquina ou o setor, mas a trajetória do produto, serviço ou informação ao longo do processo.

O conceito de valor oferece um critério para diferenciar trabalho necessário de desperdício. Uma atividade pode consumir recursos e ainda assim não contribuir para aquilo que o cliente reconhece como resultado. Em alguns casos, tarefas sem valor são temporariamente necessárias por exigências legais, tecnológicas ou de controle; em outros, podem ser simplificadas ou eliminadas. O pensamento Lean exige tornar essa distinção visível e revisar continuamente o modo de executar o trabalho.

A padronização apoia essa análise porque estabelece uma referência para identificar desvios. Tubino (2017) mostra que planejamento e controle dependem de informações confiáveis sobre capacidade, demanda, estoques e sequência das operações. Quando o processo é instável e cada execução ocorre de maneira diferente, fica difícil separar variações normais de causas que exigem ação. Um padrão conhecido não significa rigidez absoluta; ele funciona como ponto de partida para medir, aprender e melhorar.

Pompeu e Rabaioli (2014) destacam princípios e ferramentas da produção enxuta como meios de organizar a implantação do Lean. Contudo, a adoção de instrumentos sem compreensão da lógica sistêmica pode produzir apenas mudanças superficiais. Um quadro Kanban, por exemplo, não gera produção puxada se os limites de estoque e as regras de reposição forem ignorados; da mesma forma, um evento de melhoria isolado não constitui cultura Kaizen.

A coerência entre princípios, método e rotina é o que transforma ferramentas em capacidade operacional.

2.2 Eficiência operacional e redução de desperdícios

Eficiência operacional pode ser compreendida como a capacidade de transformar recursos em resultados com menor incidência de perdas, atrasos e falhas. Na ótica Lean, isso envolve reduzir o tempo total do processo, estabilizar a qualidade, evitar produção sem demanda, tornar os problemas visíveis e utilizar pessoas, equipamentos, materiais e informações de forma coerente com a necessidade real. O objetivo não é simplesmente fazer mais com menos, mas impedir que recursos sejam consumidos em atividades incapazes de gerar valor.

Os desperdícios clássicos aparecem em diferentes combinações. A sobreprodução cria itens antes do momento necessário e tende a aumentar estoques, movimentações e espaço ocupado. A espera ocorre quando pessoas, materiais ou equipamentos permanecem ociosos por falta de sincronização. O transporte e a movimentação excessivos aumentam esforço sem transformar o produto. O processamento desnecessário acrescenta etapas que não alteram o valor percebido. Defeitos provocam retrabalho, inspeção adicional ou descarte, enquanto estoques elevados imobilizam capital e podem ocultar problemas de processo.

A redução de desperdícios exige observar relações de causa e efeito. Um estoque intermediário, por exemplo, pode ser consequência de lotes muito grandes, tempos de preparação elevados, falhas de fornecedor ou desequilíbrio entre capacidades. Retirar o estoque sem atuar sobre essas causas pode gerar ruptura; mantê-lo indefinidamente, porém, impede que a instabilidade seja tratada. A abordagem Lean utiliza a redução gradual dos amortecedores para revelar problemas e direcionar melhorias na origem.

Aplicações documentadas ajudam a mostrar que as perdas não pertencem a um único setor. Oliveira (2018), ao estudar um restaurante, utiliza ferramentas do STP para identificar oportunidades de redução de desperdícios em fluxo e preparação. Satolo *et al.* (2020) registram o uso de técnicas Lean em organizações do agronegócio, demonstrando adaptação do pensamento enxuto a processos distintos da manufatura automotiva. Ribeiro, Torres e Cruz (2023) analisam perdas em obras com paredes de concreto, evidenciando como categorias do STP podem orientar a leitura de processos da construção.

Esses estudos convergem em um ponto: a eficiência melhora quando o desperdício deixa de ser tratado apenas como efeito financeiro e passa a ser localizado no processo. Custos elevados, atrasos ou baixa produtividade são resultados finais; a gestão Lean procura identificar quais decisões, fluxos, padrões ou falhas originam esses resultados. Essa mudança de foco torna a melhoria mais operacional e reduz a dependência de ações genéricas de corte de custos.

2.3 Just-in-Time e Jidoka: fluxo, estoques e qualidade

O Just-in-Time (JIT) procura aproximar produção e consumo, fazendo com que cada etapa receba o item necessário, na quantidade necessária e no momento necessário. Essa lógica reduz a produção antecipada e limita estoques que não correspondem à demanda imediata. Ohno (1997) associa o JIT à criação de fluxo e à necessidade de produzir conforme o ritmo requerido, evitando que a capacidade disponível de uma operação seja utilizada apenas para formar estoques.

Para a eficiência operacional, o benefício do JIT não se resume ao menor capital imobilizado. Estoques menores tornam atrasos, falhas de qualidade, quebras, variações de abastecimento e desequilíbrios mais perceptíveis. A organização deixa de usar o excesso de material como proteção permanente e passa a desenvolver confiabilidade. Essa transição deve ser gradual, pois a redução de estoque sem estabilidade pode apenas transferir o desperdício para faltas e urgências.

O Jidoka complementa esse princípio ao incorporar a qualidade ao próprio processo. A anomalia não deve seguir adiante como se fosse normal. Ghinato (1995, p. 171) sintetiza a finalidade ao afirmar que a ideia central é "impedir a geração e propagação de defeitos". Assim, pessoas e equipamentos precisam dispor de meios para identificar desvios, interromper ou sinalizar o processo e iniciar a análise da causa antes que o problema alcance etapas posteriores.

Essa lógica reduz desperdícios associados a defeitos, retrabalho e processamento de itens já comprometidos. Quando uma falha é descoberta apenas na inspeção final, todos os recursos aplicados depois da origem do defeito também podem ser perdidos. Ao tratar a qualidade mais cedo, o processo transforma a anomalia em informação útil para a melhoria. O foco deixa de ser apenas separar o produto defeituoso e passa a incluir a prevenção da reincidência.

JIT e Jidoka são interdependentes. Um fluxo rápido, mas incapaz de conter defeitos, apenas acelera a propagação de problemas. Um sistema rigoroso de qualidade, mas desconectado da demanda, pode conviver com excesso de estoque e longos tempos de atravessamento. A

eficiência surge quando a produção é sincronizada e, ao mesmo tempo, protegida por mecanismos que evidenciam e tratam anormalidades na origem.

2.4 Kanban e PDCA: controle do fluxo e resolução de problemas

O Kanban materializa parte da lógica puxada por meio de sinais que autorizam produção ou movimentação conforme a necessidade da etapa seguinte. Em vez de cada setor produzir para manter máquinas ocupadas, a reposição é vinculada ao consumo. Slack, Brandon-Jones e Johnston (2015) descrevem mecanismos visuais de controle como instrumentos que tornam o estado do fluxo mais claro e ajudam a limitar o trabalho em processo.

A contribuição do Kanban para a eficiência está na combinação entre visibilidade e disciplina. Quantidades máximas, pontos de reposição e regras de movimentação tornam excessos e faltas mais perceptíveis. Quando cartões, quadros ou sinais digitais são usados apenas como recursos de organização visual, sem limites e critérios operacionais, a ferramenta perde parte de sua função. O Kanban deve representar uma decisão de fluxo, não apenas uma forma de exibir tarefas.

O PDCA complementa esse controle ao oferecer uma sequência para resolver problemas e consolidar melhorias. Werkema (2013) organiza o método em planejamento, execução, verificação e ação. No planejamento, define-se o problema, investigam-se causas e estabelecem-se metas; na execução, as ações são testadas; na verificação, resultados são comparados ao esperado; e na etapa de ação, a solução é padronizada ou o ciclo é retomado caso o efeito não tenha sido suficiente.

Essa estrutura reduz a tendência de agir apenas por urgência. Uma resposta emergencial pode restaurar temporariamente o processo sem eliminar a causa que gerou o desvio. O PDCA cria memória de aprendizagem porque obriga a relacionar problema, hipótese de causa, ação e resultado. A padronização posterior impede que uma melhoria comprovada permaneça apenas como conhecimento de uma pessoa ou turno.

Kanban e PDCA, portanto, atendem necessidades complementares. O primeiro organiza e torna visível o fluxo cotidiano; o segundo permite aprender com os desvios desse fluxo. Gargalos, atrasos, filas ou cartões acumulados podem sinalizar problemas que merecem investigação. O ciclo de melhoria transforma esses sinais em ações testadas e, quando eficazes, em novos padrões.

2.5 Kaizen e a cultura de melhoria contínua

O Kaizen representa a continuidade da melhoria no cotidiano organizacional. Imai (2014) associa o conceito à busca permanente por aperfeiçoamentos incrementais, apoiados na observação do trabalho e na participação das pessoas. A ideia não exclui inovações maiores, mas evita que a empresa dependa exclusivamente de grandes projetos para melhorar desempenho. Pequenas mudanças, quando frequentes e sustentadas, podem produzir efeito acumulado relevante.

Essa abordagem é especialmente importante porque nenhum padrão deve ser entendido como definitivo. Uma solução criada pelo PDCA pode perder aderência quando a demanda, a tecnologia ou as condições do processo mudam. Um sistema Kanban ajustado para determinado volume pode exigir revisão diante de outra combinação de produtos. A melhoria contínua transforma os padrões em referências estáveis, porém revisáveis diante de evidências.

A participação dos colaboradores amplia a capacidade de detectar desperdícios cotidianos. Movimentos desnecessários, dificuldades de acesso a materiais, esperas por informação, retrabalhos informais e pequenos desvios de sequência nem sempre aparecem em indicadores gerenciais. Quem executa a atividade costuma perceber essas ocorrências com antecedência. O Kaizen cria um canal para converter conhecimento prático em propostas de melhoria e aprendizagem compartilhada.

A liderança possui papel decisivo na sustentação dessa prática. Melhorar continuamente exige tempo para análise, abertura para discutir falhas, critérios para priorizar problemas e disciplina para acompanhar resultados. Quando o erro é apenas ocultado ou punido sem análise, perde-se informação valiosa sobre o sistema. Quando qualquer mudança é aceita sem verificação, também se perde controle. O equilíbrio está em estimular participação e, simultaneamente, avaliar o efeito das alterações sobre segurança, qualidade, prazo e custo.

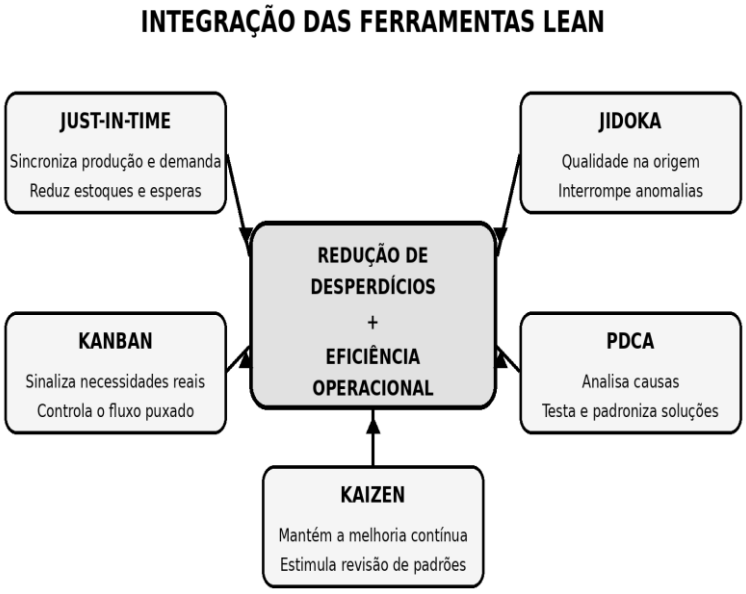
Dessa forma, o Kaizen atua como elemento de continuidade das demais ferramentas. O JIT pode revelar problemas antes protegidos por estoques; o Jidoka torna anomalias visíveis; o Kanban evidencia o estado do fluxo; e o PDCA estrutura a investigação. O Kaizen mantém a disposição de revisar padrões e iniciar novos ciclos, evitando que resultados iniciais sejam tratados como ponto final.

2.6 Integração das ferramentas Lean e eficiência operacional

A análise conjunta demonstra que a eficiência operacional não resulta de uma única ferramenta. O Just-in-Time reduz a distância entre produção e demanda; o Jidoka protege a qualidade do fluxo; o Kanban torna necessidades e limites visíveis; o PDCA transforma desvios em ciclos de análise e padronização; e o Kaizen mantém a revisão dos padrões como rotina. Cada prática atua sobre problemas específicos, mas seus efeitos se reforçam quando existe integração.

Quando estoques são reduzidos pelo JIT, instabilidades antes encobertas tornam-se mais evidentes. O Kanban ajuda a controlar reposição e trabalho em processo. Se uma anomalia de qualidade surge, o Jidoka impede que ela continue silenciosamente. O PDCA permite estudar a causa e testar uma resposta. Depois de validada, a solução pode ser incorporada ao padrão e novamente revisada por meio do Kaizen. A Figura 1 sintetiza essa relação.

Figura 1 – Integração das ferramentas Lean e seus efeitos sobre a eficiência operacional



Fonte: elaborado pelos autores (2026).

A figura evidencia que a redução de desperdícios é consequência de funções complementares. Sobreprodução e estoques podem ser atacados pela combinação entre produção puxada, JIT e Kanban; defeitos e retrabalhos são reduzidos quando a qualidade é incorporada ao processo e as causas são tratadas; esperas e movimentos tornam-se alvos de observação e melhoria; e a continuidade dos ganhos depende de aprendizado e revisão de padrões.

A variedade de aplicações encontradas na literatura reforça essa interpretação. Satolo *et al.* (2020) mostram que técnicas Lean aparecem em diferentes unidades do agronegócio; Oliveira (2018) utiliza ferramentas do STP para estudar desperdícios em restaurante; e Ribeiro, Torres e Cruz (2023) identificam perdas em processos da construção. Os contextos são diferentes, mas a lógica de tornar perdas visíveis, organizar fluxo e aprender com problemas permanece reconhecível.

A integração também explica por que a implantação não pode ser reduzida à aquisição de ferramentas. Um quadro, um cartão ou um roteiro de PDCA não substituem padrões, dados e decisões coerentes. Da mesma maneira, reduzir estoque sem confiabilidade ou estimular sugestões sem método de avaliação pode criar novos problemas. O resultado operacional depende da capacidade de conectar os instrumentos a uma lógica de gestão que priorize valor, estabilidade, qualidade e aprendizagem.

Assim, a principal contribuição do STP para a eficiência operacional está em oferecer uma forma sistemática de identificar, expor e eliminar desperdícios. A redução de custos aparece como consequência de processos com menos esperas, defeitos, retrabalhos, transportes e estoques desnecessários, e não apenas como uma decisão financeira de curto prazo. Essa perspectiva amplia a possibilidade de ganhos sustentáveis porque atua sobre as causas operacionais que consomem recursos.

3 METODOLOGIA

A pesquisa possui abordagem qualitativa, objetivo descritivo e procedimento bibliográfico. A escolha da revisão bibliográfica é compatível com o propósito de organizar e interpretar conhecimentos já publicados sobre o Sistema Toyota de Produção, as ferramentas Lean, a eficiência operacional e a redução de desperdícios. Segundo Gil (2019), a pesquisa bibliográfica utiliza materiais elaborados e publicados como base para a construção e análise do problema científico.

O levantamento considerou livros de referência em administração da produção e melhoria contínua, artigos científicos, trabalhos acadêmicos e publicações diretamente relacionadas ao STP. Foram priorizadas fontes capazes de explicar fundamentos, relações entre ferramentas e aplicações documentadas. Como critérios de inclusão, adotaram-se pertinência temática, identificação de autoria e disponibilidade de elementos suficientes para compreender

método e conclusões. Materiais repetidos, conteúdos promocionais ou textos sem relação clara com eficiência e desperdícios foram excluídos.

A análise foi organizada em seis eixos: fundamentos do Sistema Toyota de Produção e do modelo Lean; eficiência operacional e tipos de desperdício; Just-in-Time e Jidoka; Kanban e PDCA; Kaizen; e integração das ferramentas. Em cada eixo, foram identificadas contribuições relacionadas a fluxo, estoques, qualidade, solução de problemas, padronização e melhoria contínua. Posteriormente, os achados foram comparados para reconhecer convergências e complementaridades.

Não foram aplicados questionários, entrevistas ou estudo de caso próprio. Exemplos práticos mencionados no texto foram extraídos de pesquisas publicadas e utilizados apenas como evidência de aplicação em diferentes contextos. Esse procedimento preserva o caráter bibliográfico do artigo e permite responder ao problema proposto por meio da síntese crítica da literatura selecionada.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão permitiu analisar o Sistema Toyota de Produção a partir de sua contribuição para a eficiência operacional e a redução de desperdícios. Os achados sustentam a hipótese de que os resultados mais consistentes decorrem da aplicação integrada das ferramentas, pois cada uma atua sobre uma dimensão diferente do processo. A lógica sistêmica evita que ganhos locais sejam confundidos com melhoria global e direciona a gestão para fluxo, qualidade, confiabilidade e geração de valor.

O Just-in-Time contribui para aproximar produção e demanda, reduzindo estoques e esperas que não agregam valor. O Jidoka complementa essa prática ao impedir que anomalias e defeitos se propaguem. O Kanban oferece visibilidade e disciplina à produção puxada, enquanto o PDCA organiza a análise das causas e a padronização de soluções. O Kaizen mantém a revisão dos padrões e favorece a participação contínua das pessoas na identificação de oportunidades.

A análise também mostra que ferramentas não produzem resultados automaticamente. Reduzir estoques sem estabilidade, usar gestão visual sem regras de fluxo ou realizar melhorias sem medir resultados pode gerar mudanças apenas aparentes. A eficiência exige processos compreendidos, padrões claros, informação confiável e capacidade de aprender com os desvios. Nesse sentido, aspectos humanos e gerenciais funcionam como condições de sustentação dos ganhos operacionais.

Conclui-se que o STP oferece uma lógica aplicável a diferentes setores porque organiza a melhoria a partir do desperdício observado no processo. Estudos em serviços, agronegócio e construção reforçam a possibilidade de adaptação dos princípios, embora cada ambiente exija ajustes aos seus riscos, demanda e tecnologia. Como continuidade, pesquisas futuras podem comparar indicadores antes e depois da implantação de combinações específicas de ferramentas e examinar quais práticas apresentam maior influência conforme o tipo de operação.

REFERÊNCIAS

GHINATO, Paulo. Sistema Toyota de produção: mais do que simplesmente Just-in-Time. Produção, v. 5, n. 2, p. 169-189, 1995. DOI: 10.1590/S0103-65131995000200004.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

IMAI, Masaaki. Gemba Kaizen: uma abordagem de bom senso à estratégia de melhoria contínua. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

OHNO, Taiichi. O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OLIVEIRA, Italo Bruno Barroso. Aplicação de ferramentas do Sistema Toyota de Produção em um restaurante visando à redução de desperdícios. 2018. 71 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção Mecânica) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/40636. Acesso em: 14 set. 2026.

POMPEU, A. M.; RABAIOLI, V. A filosofia Lean Manufacturing: seus princípios e ferramentas de implementação. Multitemas, n. 46, p. 77-94, jul./dez. 2014. DOI: 10.20435/multi.v0i46.173.

RIBEIRO, L. C.; TORRES, T. A. S.; CRUZ, H. M. Investigação de perdas do Sistema Toyota de Produção em obras de paredes de concreto moldadas no local. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 13., 2023. Anais [...]. 2023. p. 1-11. DOI: 10.46421/sibragec.v13i00.2674.

SATOLO, Eduardo Guilherme; HIRAGA, Laiz Eritiemi de Moura; ZOCCAL, Lucas Furlani; GOES, Gustavo Antiqueira; LOURENZANI, Wagner Luiz; PEROZINI, Pedro Henrique. Techniques and tools of lean production: multiple case studies in Brazilian agribusiness units. Gestão & Produção, v. 27, n. 1, e3252, 2020. DOI: 10.1590/0104-530X3252-20.

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

TUBINO, Dalvio Ferrari. Planejamento e controle da produção: teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

WERKEMA, Cristina. Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.