ConBRepro
XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
EVENTO ON-LINE
02 a 04 de dezembro de 2026
Inovação e Transformação Digital como Estratégia Competitiva nas Engenharias

PROGRAMAÇÃO PUXADA: PRINCÍPIOS, APLICAÇÕES E BENEFÍCIOS NA GESTÃO DA PRODUÇÃO

Lídia Maria Veloso Fontinele
Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Federal do Piauí
Kaíque Barbosa de Moura
Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Federal do Piauí

Resumo: A programação puxada (pull production) é um sistema de gestão da produção baseado na demanda real do cliente, cujo objetivo é produzir apenas o necessário, no momento e na quantidade adequados. Em contraste com a programação empurrada (push production), fundamentada em previsões de demanda, esse modelo busca reduzir desperdícios, minimizar estoques e aumentar a eficiência operacional. Este estudo tem como objetivo apresentar os princípios da programação puxada, destacando suas vantagens, desafios de implementação e aplicações na indústria. A pesquisa caracteriza-se como uma revisão bibliográfica, baseada em publicações sobre gestão da produção e manufatura enxuta. Os resultados indicam que a programação puxada contribui para a otimização dos processos produtivos, redução de custos e maior competitividade das organizações.

Palavras-chave: Produção puxada; Sistema Kanban; Just in Time; Gestão da Produção.

PULL-BASED SCHEDULING: PRINCIPLES, APPLICATIONS, AND BENEFITS IN PRODUCTION MANAGEMENT

Abstract: Pull production (programação puxada) is a production management system based on actual customer demand, aiming to produce only what is necessary, at the right time and in the right quantity. In contrast to push production, which is based on demand forecasts, this model seeks to reduce waste, minimize inventories, and increase operational efficiency. This study aims to present the principles of pull production, highlighting its advantages, implementation challenges, and applications in industry. The research is characterized as a literature review, based on publications on production management and lean manufacturing. The results indicate that pull production contributes to the optimization of production processes, cost reduction, and greater competitiveness for organizations.

Keywords: Pull production; Kanban System; Just in Time; Production Management.

1. Introdução

A competitividade no mercado impõe às organizações a adoção de sistemas produtivos que sejam não apenas mais eficientes, mas também sintonizados com as expectativas dos clientes. É nesse sentido que a programação puxada se sobressai ao alinhar a produção à demanda real, minimizando desperdícios, estoques e custos operacionais.

Ao contrário da programação empurrada, que se fundamenta em previsões de demanda, a programação puxada só produz o que é necessário, o que torna o fluxo produtivo mais

flexível e eficiente. Esta abordagem combina os conceitos de manufatura enxuta e tem sido aplicada de forma extensiva por empresas que desejam otimizar seu desempenho operacional.

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo analisar os fundamentos conceituais da programação puxada, abordando seus princípios de funcionamento, principais ferramentas de aplicação, vantagens competitivas, limitações e desafios de implementação. Complementarmente, busca demonstrar sua importância para a gestão da produção por meio da revisão da literatura e da análise de sua aplicação em ambientes industriais contemporâneos.

2. Referencial teórico

2.1 Produção empurrada versus produção puxada: fundamentos conceituais

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) desempenha um papel estratégico na coordenação dos recursos produtivos, sendo responsável por definir o que produzir, quando produzir e em que quantidade, buscando equilibrar a demanda do mercado com a capacidade produtiva da organização. Nesse contexto, os sistemas produtivos podem ser estruturados conforme duas lógicas distintas: produção empurrada (push) e produção puxada (pull) (TUBINO, 2017).

No sistema de produção empurrada, a produção é iniciada com base em previsões de demanda, planos mestres de produção e cronogramas passados. Os produtos são elaborados com antecedência e enviados à próxima fase de produção, sem considerar a necessidade imediata do cliente interno ou externo. Apesar de proporcionar uma previsibilidade mais eficaz da produção, esse método pode levar a altos níveis de estoque, elevação dos custos operacionais e desperdícios ocasionados por previsões de demanda que não se confirmam (CORRÊA; CORRÊA, 2019)

Por outro lado, a produção puxada se baseia na demanda real do cliente, e cada fase do processo de produção só começa a trabalhar quando recebe um pedido da próxima fase. Dessa forma, a produção se alinha ao consumo real dos produtos, minimizando estoques intermediários e aumentando a eficiência operacional (LIKER, 2021).

De acordo com Corrêa e Corrêa (2019), a implementação da lógica puxada permite uma maior adaptabilidade às mudanças do mercado, aprimora o gerenciamento do fluxo produtivo e diminui consideravelmente os desperdícios ocasionados pela superprodução, que é um dos principais tipos de desperdício na manufatura enxuta. Entretanto, para que isso aconteça, são necessários processos estáveis, tempos de configuração mínimos, operações padronizadas e um alto grau de integração entre fornecedores, produção e clientes.

Além disso, Tubino (2017) também observa que a escolha entre sistemas produção empurrada (push) e produção puxada (pull) é influenciada pelo ambiente de produção, variação da demanda e a estratégia competitiva da organização. Em mercados com alta previsibilidade, sistemas de produção empurrada podem funcionar bem, mas em mercados mais dinâmicos e competitivos, sistemas de produção puxada têm melhor resposta e menores custos operacionais.

2.2 O sistema Kanban e a filosofia Just in Time como mecanismos de operacionalização da produção puxada

A produção puxada é, em grande parte, implementada através do sistema Kanban, que é uma ferramenta comumente empregada na filosofia do Lean Manufacturing para gerenciar

o fluxo de materiais e padronizar as operações de produção. O Kanban é um sistema de comunicação visual que permite a produção ou o transporte de materiais apenas quando há uma solicitação real da próxima etapa do processo (LIKER, 2021).

Segundo Dennis (2018), o Kanban impõe limites à quantidade de itens em andamento para evitar que o estoque se acumule e para tornar os problemas de produção mais evidentes. Se uma estação de trabalho utiliza um componente, ela sinaliza ao processo anterior para que este autorize um reabastecimento, o que assegura que apenas a quantidade necessária de componentes seja fabricada.

Esse sistema está diretamente relacionado à filosofia Just in Time (JIT), onde seu objetivo é disponibilizar os materiais corretos, na quantidade necessária e exatamente no momento em que serão utilizados. Conforme Corrêa e Corrêa (2019), o JIT busca eliminar atividades que não agregam valor ao produto, reduzindo desperdícios associados ao excesso de produção, estoques, movimentações, esperas e retrabalhos.

Segundo Liker (2021), a eficácia do Kanban depende de alguns fatores essenciais, como estabilidade dos processos, confiabilidade dos equipamentos, qualidade dos produtos, padronização das operações e comprometimento dos colaboradores com a melhoria contínua. Estudos recentes reforçam que quando esses elementos estão presentes na opeção, o sistema proporciona redução do lead time, aumento da produtividade, melhor utilização dos recursos e maior capacidade de resposta às oscilações da demanda.

Sousa, Silva e Santos (2022) estudaram a aplicação do sistema Kanban na produção de autopeças e concluíram que houve uma redução significativa nos estoques intermediários, aumento do fluxo de produção e melhor controle sobre o processo de fabricação. Silva et al. (2021) relataram ganhos de produtividade, redução dos tempos de espera e melhoria na eficiência operacional na implementação do sistema Kanban.

Dessa forma, o Kanban atua como uma das principais ferramentas para operacionalizar a filosofia Just in Time e os princípios da produção enxuta, contribuindo para organizações que buscam maior competitividade por meio da redução de desperdícios, aumento da eficiência e melhoria contínua dos processos produtivos.

3. Metodologia

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza básica, com abordagem qualitativa e objetivo descritivo, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica. A abordagem qualitativa foi escolhida por possibilitar a compreensão dos conceitos, princípios e aplicações da programação puxada na gestão de produção. Creswell e Creswell (2021), afirmam que pesquisas qualitativas buscam interpretar fenômenos com base na análise de informações presentes em diferentes fontes documentais e bibliográficas.

A pesquisa bibliográfica foi realizada em livros, artigos científicos e periódicos das bases Google Acadêmico, SciELO e Portal de Periódicos da CAPES, dando preferência a publicações nacionais e internacionais a partir do ano 2000. Foram empregados os seguintes termos: "programação puxada", "produção puxada", "Kanban", "Just in Time", "Lean Manufacturing" e "Planejamento e Controle da Produção", tanto de forma isolada quanto em conjunto.

Os materiais escolhidos para estudo foram selecionados com base em critérios que consideraram tanto as pesquisas que se debruçaram sobre os princípios da programação puxada, quanto aquelas que analisaram suas ferramentas de implementação, seus benefícios e limitações, assim como suas aplicações no ambiente industrial. Foram descartados artigos que não apresentavam consistência e não estavam alinhados com o tema. Depois da seleção do material, fez-se a leitura exploratória, seletiva e analítica das

publicações e, então, as informações foram organizadas e interpretadas conforme os objetivos da pesquisa.

A análise permitiu sintetizar os principais conceitos e evidências encontradas na literatura acerca da programação puxada, do sistema Kanban e da filosofia Just in Time, possibilitando discutir sua contribuição para a melhoria do desempenho dos sistemas produtivos.

4. Análise dos Resultados e Discussão

Ao analisar a literatura, podemos ver que o sistema de produção puxada está se tornando uma opção relevante para a gestão da produção, especialmente em indústrias com alta competitividade e mudanças frequentes de demanda. Os estudos mostram três pontos principais: as diferenças entre os tipos de sistemas produtivos e como eles afetam o Planejamento e Controle da Produção (PCP), a função do Kanban e do Just in Time na execução da produção puxada e os principais obstáculos que as empresas enfrentam ao adotar esse modelo.

4.1 Contraposição entre os modelos produtivos e implicações para o PCP

As pesquisas de Tubino (2017) e Corrêa e Corrêa (2019) mostram que a escolha entre produção empurrada e puxada não é apenas uma decisão operacional, mas também envolve considerações estratégicas. O sistema empurrado se sai melhor quando a demanda é previsível, pois possibilita um planejamento da produção com antecedência. Contudo, esse modelo pode levar a altos níveis de estoque e uma flexibilidade operacional reduzida.

A produção puxada, por sua vez, se mostra mais eficiente em cenários que necessitam de alta variabilidade e customização. Nesses casos, fabricar de acordo com a demanda real dos clientes torna mais ágil o atendimento às mudanças do mercado e reduz os desperdícios gerados pela produção em excesso.

A sincronização entre produção e consumo, conforme Liker (2021) e Corrêa e Corrêa (2019), é capaz de eliminar estoques intermediários, reduzir o lead time e aumentar a eficiência operacional. Dessa forma, as empresas conseguem diminuir despesas e otimizar a eficiência de sua produção.

No entanto, adotar um sistema puxado exige um bom planejamento. De acordo com Liker (2021), a estabilidade dos processos, a confiabilidade dos equipamentos e a padronização das atividades são essenciais para que a implementação seja bem-sucedida. É comum ver organizações se deparando com problemas, especialmente ao tentarem aplicar ferramentas como o Kanban sem que seus processos internos estejam devidamente organizados.

4.2 O Kanban e o Just in Time como elementos integradores da produção puxada

A literatura analisada demonstra que Kanban e Just in Time funcionam de maneira complementar na produção puxada. Enquanto o JIT orienta a fabricar apenas o que é necessário, na hora certa e na quantidade certa, o Kanban atua como um sistema de controle e sinalização do que deve ser produzido.

De acordo com Dennis (2018), o Kanban coloca um teto no número de itens em andamento, reduzindo as acumulações desnecessárias e iluminando os problemas de produção. Assim,

as ineficiências não são mais ocultadas por estoques elevados e passam a exigir soluções reais da empresa.

As pesquisas apresentadas por Sousa, Silva e Santos (2022) no setor de autopeças mostram que a implementação do Kanban ajudou a reduzir os estoques intermediários e aprimorar o controle do fluxo de produção. Da mesma forma, Silva et al. (2021) identificaram aumentos de produtividade e diminuição dos tempos de espera em empresas que aplicaram o sistema de forma estruturada. Esses resultados reforçam a perspectiva de que a correta aplicação dos princípios da produção puxada pode provocar avanços expressivos na eficiência operacional e na competitividade.

4.3 Condições necessárias, limitações e desafios de implementação

Os especialistas que foram consultados afirmam que os benefícios da produção puxada dependem, em grande parte, das condições internas da empresa. Para Liker (2021), o funcionamento eficiente do sistema depende de processos que são bem definidos e seguidos, equipamentos confiáveis, operações que ocorrem de maneira uniforme e a participação dos funcionários em ações de melhoria contínua.

De acordo com Corrêa e Corrêa (2019), é crucial reduzir os tempos de preparação e promover a colaboração entre fornecedores, produção e clientes. A produção puxada deve ser entendida, portanto, como uma parte de um sistema de produção enxuta mais amplo, que exige transformações organizacionais e culturais.

Entretanto, a adoção desse modelo encontra obstáculos consideráveis. Tubino (2017) sugere que empresas em mercados altamente voláteis ou que dependem de fornecedores instáveis podem enfrentar desafios para manter um fluxo produtivo estável. Além disso, é fundamental que a troca de informações ocorra de forma ágil e precisa, já que falhas na comunicação impactam diretamente o desempenho da cadeia de suprimentos.

Entre as principais limitações identificadas estão a necessidade de fornecedores integrados e de confiança, a demanda por mão de obra qualificada e multifuncional e a fragilidade do sistema diante de variações bruscas na demanda e no mercado.

Outro ponto importante é que passar de um sistema empurrado para um puxado frequentemente requer investimentos em treinamento, revisão de processos e mudanças nas relações com fornecedores. Organizações que não têm a infraestrutura ou a preparação adequada para essa mudança geralmente enfrentem resistência interna e dificuldades na adoção da metodologia.

Além disso, a simples adoção do Kanban, sem que os demais elementos da produção enxuta estejam devidamente alinhados, dificilmente produzirá os resultados esperados. É comum, nesses casos, haver insatisfação com o sistema e os resultados, até mesmo a desistência da prática antes do tempo.

5. Considerações finais

A pesquisa apontou que a programação puxada é uma importante abordagem para o Planejamento e Controle da Produção em cenários de forte concorrência e mudanças frequentes na demanda, pois direciona o fluxo da produção com base na real necessidade do cliente, minimizando superprodução, estoques altos, esperas e outros desperdícios relacionados a processos mal sincronizados. Conforme evidenciado na análise, o modelo discutido oferece mais flexibilidade operacional, um melhor controle do fluxo de materiais e a possibilidade de redução de custos em comparação com a produção empurrada,

principalmente em ambientes onde a demanda oscila e a agilidade em relação ao mercado é crucial.

Além disso, o sistema Kanban e a filosofia Just in Time foram identificados como essenciais para que a produção puxada funcione na prática. O Just in Time é a filosofia de produzir somente o que é necessário, no momento certo e na quantidade certa, enquanto o Kanban é um sistema de sinalização visual e controle que ajuda a limitar os estoques em processo, detectar problemas e aprimorar a sincronização entre as etapas de produção.

Contudo, a programação puxada só traz benefícios quando as condições organizacionais para sua implementação são adequadas. Processos otimizados, operações uniformes, maquinário confiável, minimização dos tempos de setup, sinergia com fornecedores e treinamento de pessoal são condições para que o sistema opere eficientemente. Portanto, a implementação da produção puxada não deve ser feita de forma isolada, mas sim como parte de uma abordagem mais abrangente de manufatura enxuta e melhoria contínua.

A programação puxada representa uma alternativa importante para organizações que buscam elevar sua eficiência, reduzir desperdícios e fortalecer sua competitividade. Como possibilidade para estudos futuros, recomenda-se a realização de pesquisas aplicadas em organizações industriais de todos os portes e tamanhos, permitindo mensurar, na prática, os impactos da implementação do Kanban e da lógica puxada sobre indicadores como níveis de estoque, lead time, produtividade, custos operacionais e atendimento à demanda nos mais diversos níveis.

REFERÊNCIAS

CRESWELL, John W.; CRESWELL, J. David. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 6. ed. Porto Alegre: Penso, 2021.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de Cadeias de Suprimentos e Logística:** o essencial. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

DENNIS, Pascal. **Lean Production Simplified:** A Plain-Language Guide to the World's Most Powerful Production System. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2018.

LIKER, Jeffrey K. **O Modelo Toyota:** 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2021.

SILVA, A. R.; SOUZA, M. A.; OLIVEIRA, J. C. **Implantação do sistema Kanban como ferramenta para otimização do processo produtivo:** estudo de caso em uma indústria metalúrgica. Revista Produção Online, v. 21, n. 4, p. 1350–1372, 2021.

SOUSA, R. F.; SILVA, L. P.; SANTOS, M. A. Aplicação do sistema Kanban para melhoria do fluxo produtivo em uma indústria de autopeças. **Revista Gestão Industrial**, v. 18, n. 2, p. 120–138, 2022.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e Controle da Produção:** teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

DE OLIVEIRA REIS, Heloisa; CARONE, Vito José. Aspectos Comparativos dos Sistemas de Controle da Produção Puxado–Empurrado. **Revista Educação-**UNG-Ser-ISSN 1980-6469, v. 11, n. 3 ESP, p. 80-80, 2016.

LIMA, Geovana Pires Araujo; LOPES, Priscilla; CARVALHO, Priscila Pereira Suzart. Influência da produção puxada e empurrada na cadeia de suprimentos em indústrias do setor alimentício do cacau. **Revista Gestão Industrial,** v. 16, n. 1, 2020.

RIGATO VASCONCELLOS, Luis Henrique; SAMPAIO, Mauro; FONSECA, Henrique. Implementando a Lógica de Produção Puxada: Uma Pesquisa-Ação. RAC: **Revista de Administração Contemporânea,** v. 26, n. 6, 2022.