



## SISTEMA PUXADO EM PROJETOS: CONTROLE DO WIP, ALÍVIO DE SOBRECARGA E ENTREGA CONTÍNUA DE VALOR

Thaís Cristine Almeida de Freitas<sup>1</sup>, Francimar Costa dos Santos<sup>1</sup>, Victor da Silva Almeida<sup>1</sup>, José Carlos Alves Roberto<sup>1</sup>



<https://doi.org/10.36557/2009-3578.2025v11n2p626-642>

Artigo recebido em 17 de Junho e publicado em 17 de Julho de 2025

### REVISÃO DE LITERATURA

#### RESUMO

Este estudo tem como objeto de investigação a implementação do sistema puxado na gestão de projetos, com foco no controle do trabalho em andamento (WIP) e na entrega contínua de valor. A relevância do tema se justifica diante das limitações observadas nos modelos tradicionais de gerenciamento, que frequentemente resultam em sobrecarga das equipes, atrasos e perda de eficiência. A origem do problema está na predominância de sistemas empurrados (*push systems*), que priorizam o planejamento rígido e o avanço simultâneo de múltiplas tarefas, sem considerar a capacidade real de execução. A questão que norteia esta pesquisa é: Como a aplicação do sistema puxado pode contribuir para melhorar o controle do WIP e garantir a entrega contínua de valor em projetos, reduzindo a sobrecarga das equipes? O objetivo geral do estudo é analisar, com base na literatura, como a gestão puxada pode ser utilizada como uma estratégia eficaz para equilibrar o fluxo de trabalho e melhorar os resultados dos projetos. metodologia adotada foi uma pesquisa de natureza qualitativa, com fins exploratórios e descritivos, e meios bibliográficos, por meio da análise de livros, artigos e dissertações acadêmicas que abordam *Lean Thinking*, *Kanban*, Indústria 4.0 e gestão de projetos. Como resultado, espera-se propor uma intervenção teórica fundamentada na implementação gradual de práticas puxadas, com foco na visualização do fluxo, limitação do WIP e ciclos de feedback. Essa proposta visa auxiliar gestores na transição para modelos mais eficientes, flexíveis e orientados à entrega de valor.

**Palavras-chave:** Sistema puxado; Gestão de projetos; Entrega de valor; Lean thinking; kanban.



## **PULL SYSTEM IN PROJECTS: WIP CONTROL, WORKLOAD RELIEF, AND CONTINUOUS VALUE DELIVERY**

### **ABSTRACT**

This study investigates the implementation of the pull system in project management, focusing on controlling work in progress (WIP) and ensuring continuous value delivery. The relevance of the topic stems from the limitations observed in traditional management models, which often lead to team overload, delays, and loss of efficiency. The root of the problem lies in the predominance of push systems, which prioritize rigid planning and the simultaneous advancement of multiple tasks without considering actual execution capacity. The central research question is: How can the application of the pull system contribute to improving WIP control and ensuring continuous value delivery in projects, while reducing team overload? The main objective of the study is to analyze, based on the literature, how pull-based management can be used as an effective strategy to balance workflow and improve project outcomes. The methodology adopted was qualitative in nature, with exploratory and descriptive purposes, and based on bibliographic research through the analysis of books, articles, and academic dissertations addressing Lean Thinking, Kanban, Industry 4.0, and project management. As a result, the study aims to propose a theoretical intervention grounded in the gradual implementation of pull practices, focusing on flow visualization, WIP limitation, and feedback cycles. This proposal seeks to support managers in transitioning to more efficient, flexible, and value-oriented models.

**Keywords:** Pull system; Project management; Value delivery; Lean thinking; Kanban

**Instituição afiliada** – CENTRO UNIVERSITÁRIO METROPOLITANO DE MANAUS - FAMETRO

**Autor correspondente:** Thaís Cristine Almeida de Freitas [thaisfreitas0112@gmail.com](mailto:thaisfreitas0112@gmail.com) ; Francimar Costa dos Santos [francimarcosta445@gmail.com](mailto:francimarcosta445@gmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





## **INTRODUÇÃO**

Este trabalho trata-se de um estudo bibliográfico realizado com o propósito de aprofundar o entendimento sobre a aplicação do sistema puxado na gestão de projetos, especialmente no que diz respeito ao controle do trabalho em andamento (Work in Progress – WIP), à redução da sobrecarga das equipes e à garantia de entrega contínua de valor. A pesquisa se justifica pela crescente necessidade de práticas ágeis e enxutas que promovam eficiência, previsibilidade e sustentabilidade nos ambientes de projetos, especialmente diante de cenários de alta complexidade e pressão por resultados rápidos.

Historicamente, os modelos tradicionais de gestão de projetos priorizavam a antecipação de tarefas e o planejamento rígido, o que frequentemente resultava em acúmulo de trabalho, gargalos operacionais e retrabalho. Com o avanço das abordagens enxutas, especialmente no contexto da manufatura e posteriormente adaptadas à gestão de projetos, o sistema puxado emergiu como alternativa ao modelo empurrado, promovendo a produção apenas sob demanda e conforme a capacidade real da equipe. Assim, o objetivo geral deste trabalho é analisar como a aplicação do sistema puxado pode ser utilizada como ferramenta estratégica para gerenciar o WIP, evitar a sobrecarga de equipes e garantir a entrega contínua de valor em projetos.

A questão norteadora é o ponto de partida de toda investigação científica, pois representa a dúvida central a ser respondida ao longo do estudo, delimitando o foco da pesquisa e orientando o desenvolvimento dos objetivos. Nesse sentido, a presente pesquisa se orienta pela seguinte questão norteadora: "Como a aplicação do sistema puxado pode contribuir para o controle do WIP e a entrega contínua de valor em projetos, minimizando a sobrecarga das equipes?"

A metodologia adotada neste estudo é de natureza qualitativa, com fins exploratórios, e utiliza como meio a pesquisa bibliográfica. A abordagem qualitativa permite compreender, por meio da análise de diferentes autores, os conceitos, aplicações e implicações do sistema puxado na realidade dos projetos. O levantamento bibliográfico foi realizado com base em livros, artigos científicos e documentos técnicos publicados entre os anos de 2010 e 2024, que abordam Lean Thinking, Kanban, WIP,



gestão ágil de projetos e sistemas puxados.

Os objetivos específicos deste estudo foram definidos de forma a permitir uma análise gradual do tema e uma construção lógica da resposta à questão norteadora. São eles: (1) compreender o conceito de sistema puxado e sua origem; (2) analisar o impacto do WIP na produtividade e sobrecarga das equipes; (3) identificar práticas de aplicação do sistema puxado na gestão de projetos. Esses objetivos foram integrados às etapas da pesquisa por meio da leitura crítica do material bibliográfico, análise comparativa entre metodologias tradicionais e enxutas e síntese das estratégias que promovem fluxo contínuo de valor nos projetos.

Espera-se, ao final do estudo, propor estratégias para implementação do sistema puxado em ambientes de projetos, de forma a controlar o WIP, reduzir a sobrecarga de trabalho e favorecer entregas mais eficientes e contínuas.

### **Limitações da Gestão Tradicional de Projetos e os Desafios do WIP**

A gestão tradicional de projetos, amplamente baseada em métodos prescritivos e no modelo empurrado (push system), frequentemente desconsidera a capacidade real das equipes e promove a antecipação de tarefas sem demanda imediata. De acordo com Boni, Paliari e Serra (2014), o modelo empurrado caracteriza-se pela programação de atividades com base em previsões, levando ao acúmulo de trabalho em andamento (WIP), excesso de estoques intermediários e baixa eficiência no fluxo produtivo. Em contextos complexos, como o da construção civil e de projetos de engenharia, esse acúmulo compromete a fluidez das etapas e dificulta a visualização de gargalos.

Picchi (2003) complementa essa análise ao destacar que, na construção civil, a aplicação da lógica empurrada resultou em obras com alta variabilidade de produção, baixa previsibilidade e elevado índice de retrabalho. Segundo o autor, a principal falha desse modelo está na tentativa de garantir produtividade por meio da alocação constante de tarefas, ignorando os limites operacionais das frentes de trabalho. Isso gera um efeito cascata: atividades não concluídas geram acúmulo, saturam os recursos disponíveis e dificultam o cumprimento de prazos e metas.

Estudos de Marques, Santos e Vinotti (2018) evidenciam que a sobrecarga de WIP pode provocar perda de controle sobre o sistema produtivo e gerar frustração entre os colaboradores, que se deparam com múltiplas tarefas inacabadas e falta de clareza



sobre prioridades. O artigo destaca que a ausência de controle visual e de limitação do WIP acarreta gargalos constantes, que afetam diretamente a entrega de valor ao cliente final. Esse cenário é ainda mais crítico em ambientes industriais, onde a coordenação entre setores é essencial para a eficiência operacional.

Sob a ótica do pensamento enxuto, Thangarajoo e Smith (2015) explicam que o excesso de tarefas em andamento não apenas reduz a produtividade, como também compromete a qualidade do processo e aumenta os custos com retrabalho e correções. Essa visão é reforçada por Meireles e Rossato Chrun (2024), que apontam a rigidez dos métodos tradicionais, como os descritos no PMBOK, como uma das causas da baixa adaptabilidade frente às mudanças de escopo e à volatilidade do mercado. Tais metodologias, ao priorizarem o controle detalhado de cada etapa em detrimento da flexibilidade, acabam promovendo mais burocracia do que resultados.

Finalmente, Sacramento e Didini (2021) argumentam que a adoção do Just in Time (JIT) pode ser uma alternativa viável aos sistemas empurrados, por priorizar a produção conforme a demanda real e minimizar estoques e desperdícios. O JIT, em sinergia com práticas visuais como o Kanban, contribui para a redução do WIP e para a criação de fluxos mais estáveis. Diante disso, compreende-se que os desafios enfrentados na gestão tradicional de projetos — como a sobrecarga de tarefas, os gargalos operacionais e a baixa geração de valor — podem ser mitigados por meio da transição para modelos mais enxutos e orientados à demanda real.

### **Fundamentos do Sistema Puxado e do Pensamento Lean**

A origem do sistema puxado está diretamente relacionada ao Toyota Production System (TPS), desenvolvido no Japão após a Segunda Guerra Mundial, como uma resposta às limitações de recursos e à necessidade de aumento da eficiência produtiva. De acordo com Marques, Santos e Vinotti (2018), o TPS estabeleceu um novo paradigma ao priorizar a produção conforme a demanda real, em vez de seguir previsões. Essa lógica deu origem ao sistema puxado, no qual o fluxo de produção só é ativado quando há necessidade real do processo seguinte, garantindo um ritmo mais equilibrado, redução de estoques e maior controle sobre o fluxo de trabalho.

Dalessi e James (2016) destacam que a filosofia Lean, nascida do TPS, tem como premissa central a eliminação de desperdícios (mudas), a criação de fluxo contínuo e a busca pela perfeição operacional. Nesse contexto, mudas referem-se a qualquer



atividade que consome recursos, tempo ou esforço sem agregar valor ao produto ou serviço final, como por exemplo: superprodução, esperas desnecessárias, transporte excessivo, processamento além do necessário, estoques elevados, movimentações inúteis, defeitos e o subaproveitamento do potencial humano. Ao aplicarem esses princípios em ambientes logísticos, os autores demonstram que a implantação de sistemas puxados permite maior sincronização entre setores e contribui significativamente para a melhoria da eficiência operacional. A produção sob demanda, acompanhada de ferramentas visuais como o Kanban, não apenas reduz o excesso de trabalho em andamento, como também facilita a identificação de gargalos e a definição de prioridades com base em critérios objetivos.

No contexto da modernização das operações industriais, a filosofia Lean tem ganhado novo fôlego ao se integrar com os princípios da Indústria 4.0. Conforme Silva, Santos e Marcos (2022), essa integração representa a evolução do pensamento enxuto por meio da digitalização e da automação inteligente dos processos. A aplicação do sistema puxado nesse cenário é reforçada com o uso de sensores, coleta de dados em tempo real e sistemas ciberfísicos, que tornam possível ajustar os fluxos de produção com maior precisão e responsividade. Assim, o sistema puxado moderno alia a simplicidade da lógica Lean com o poder da tecnologia digital.

Os mesmos autores, em publicação mais recente (Silva; Santos; Marcos, 2024), aprofundam essa perspectiva ao afirmar que o próximo nível de excelência operacional depende da sinergia entre Lean e Indústria 4.0. O sistema puxado, quando sustentado por tecnologias inteligentes, permite uma gestão ainda mais eficaz do fluxo de valor, por meio da antecipação de falhas, adaptação em tempo real e visualização aprimorada dos processos. O Kanban digital, por exemplo, surge como ferramenta estratégica de gestão visual automatizada, promovendo mais controle, clareza e capacidade de resposta nos projetos e processos produtivos.

A partir da análise das contribuições dos autores, é possível compreender que o sistema puxado, embora tenha nascido como uma solução prática à escassez de recursos na indústria automobilística japonesa, evoluiu para se tornar um modelo de excelência operacional aplicável a diversos contextos. A filosofia Lean, com seus princípios de fluxo contínuo, eliminação de desperdícios e foco no cliente, fornece as bases conceituais para essa abordagem. Já as tecnologias da Indústria 4.0 potencializam



sua aplicação, permitindo que as organizações alcancem um novo patamar de eficiência, flexibilidade e geração de valor.

### **Gestão do Trabalho em Andamento (WIP) e Controle do Fluxo**

O trabalho em andamento (WIP – Work in Progress) refere-se à quantidade de tarefas ou itens que estão em execução, mas ainda não foram concluídos. Em ambientes de projeto, o acúmulo excessivo de WIP costuma gerar gargalos, atrasos e perda de produtividade. Segundo Costinhas e Santos (2014), a introdução de práticas ágeis em ambientes tradicionalmente rígidos pode representar um ponto de virada, especialmente quando se busca limitar o WIP para melhorar o foco da equipe e a eficiência do fluxo de trabalho. A limitação consciente do número de atividades em execução permite que os times se concentrem na finalização das entregas com mais qualidade, reduzindo o retrabalho e promovendo entregas mais previsíveis.

O controle do WIP está diretamente relacionado à aplicação da Lei de Little, que afirma que o tempo médio de permanência de um item em um sistema é proporcional ao número de itens em processamento e ao tempo médio de produção. De acordo com Silva, Santos e Neto (2012), essa lei se aplica de forma clara na gerência de projetos de software, onde equipes que controlam o WIP conseguem reduzir o tempo de entrega (lead time) e responder mais rapidamente às mudanças. A adoção do Kanban nessas equipes mostrou-se eficaz, pois permite visualizar o fluxo de trabalho, identificar gargalos e limitar o número de tarefas simultâneas, tornando o sistema mais estável e previsível.

Godinho Filho e Uzsoy (2010) também destacam os efeitos da variabilidade de produção na relação entre tamanho de lote e tempo de ciclo (lead time). Em seus estudos sobre o chão de fábrica, os autores verificaram que programas de melhoria contínua – incluindo a limitação do WIP – impactam positivamente o desempenho das operações. Ao reduzir o volume de tarefas em andamento, os sistemas tornam-se mais enxutos, menos sujeitos a interrupções e capazes de responder com mais agilidade às demandas do mercado. A relação direta entre tamanho do WIP e lead time reforça a importância de políticas claras de limitação e priorização.

Muniz et al. (2021) explicam que estratégias como o uso de cartões Kanban, definição de políticas explícitas e cadências regulares de revisão são essenciais para



implementar com sucesso a limitação do WIP. Segundo os autores, a visualização do trabalho por meio de quadros Kanban permite não apenas monitorar a carga da equipe, mas também promover alinhamento e transparência entre todos os envolvidos no projeto. A prática de estabelecer limites claros para cada etapa do processo ajuda a criar disciplina operacional, evitando o acúmulo desnecessário de tarefas e incentivando a finalização contínua de itens.

Com base nos autores analisados, é possível concluir que a gestão eficaz do WIP é um fator determinante para a estabilidade dos projetos e a eficiência das equipes. Ao adotar práticas de visualização do fluxo, aplicar princípios como a Lei de Little e instituir limites de trabalho bem definidos, os gestores conseguem mitigar riscos operacionais, aumentar a previsibilidade das entregas e promover um ambiente mais saudável e produtivo. A limitação do WIP, portanto, não é uma restrição, mas sim uma estratégia para manter o ritmo sustentável de trabalho, eliminar desperdícios e garantir o fluxo contínuo de valor nos projetos.

### **Aplicação do Sistema Puxado em Projetos e Seus Benefícios**

A implementação prática do sistema puxado em projetos tem ganhado força por meio do uso de quadros Kanban, que permitem a visualização clara do fluxo de trabalho. Silva, Santos e Neto (2012) apontam que, em equipes de manutenção de software, a adoção do Kanban favoreceu a identificação de gargalos e o acompanhamento do progresso das tarefas em tempo real, promovendo mais agilidade na entrega e maior controle sobre as prioridades. Essa visibilidade reduz a ambiguidade entre os membros do time e torna os processos mais previsíveis, favorecendo a gestão colaborativa e o alinhamento entre todos os envolvidos.

Além disso, a definição de políticas explícitas, como limites por coluna e critérios para movimentação das tarefas, é essencial para o sucesso do sistema puxado. Muniz et al. (2021) explicam que essas regras tornam o trabalho mais transparente e promovem um ambiente de melhoria contínua. O Kanban, quando bem estruturado, não se limita a um quadro visual: ele se torna uma ferramenta estratégica, que regula o ritmo de produção, organiza as filas de espera e assegura que os membros da equipe compreendam suas responsabilidades e prioridades em cada etapa do processo.

O gerenciamento de filas e gargalos também se beneficia diretamente da



aplicação de sistemas puxados. Segundo Godinho Filho e Uzsoy (2010), a relação entre tamanho de lote e lead time é afetada positivamente pela limitação do trabalho em progresso, pois sistemas mais enxutos tendem a apresentar menor variabilidade. Isso significa que, ao controlar a entrada de novos itens no sistema e resolver os gargalos antes que eles se agravem, é possível manter a fluidez operacional e reduzir o tempo total de entrega. A diminuição dos lotes de tarefas e a resposta ágil aos pontos de acúmulo permitem maior estabilidade ao longo do projeto.

Os benefícios da aplicação do sistema puxado também se estendem à redução da sobrecarga das equipes e ao fortalecimento da cultura de melhoria contínua (Kaizen). De acordo com Silva, Santos e Marcos (2022), ao limitar o número de tarefas em execução e estimular ciclos de feedback, o ambiente se torna mais saudável, colaborativo e voltado ao aprendizado. Essa cultura, reforçada por práticas Lean, permite que as equipes tenham maior foco, diminuam o retrabalho e promovam a entrega contínua de valor ao cliente.

Dessa forma, observa-se que a aplicação do sistema puxado, com o apoio de ferramentas como o Kanban e práticas Lean, contribui significativamente para a melhoria da qualidade, aumento da previsibilidade e alinhamento com as expectativas do cliente. Ao promover um fluxo mais regular, reduzir o retrabalho e engajar as equipes em ciclos contínuos de melhoria, os projetos tornam-se mais eficientes e entregam mais valor com menos esforço. Os autores analisados convergem na ideia de que o sistema puxado não é apenas uma técnica de produção, mas uma filosofia de gestão centrada na entrega de valor sustentável, adaptável e orientada ao cliente.

## **METODOLOGIA**

A presente pesquisa trata-se de uma revisão bibliográfica, que se caracteriza por reunir, analisar e interpretar criticamente produções acadêmicas relevantes relacionadas ao tema investigado. Segundo Gil (2008), a natureza da pesquisa diz respeito à maneira como o problema é abordado, podendo ser classificada como qualitativa ou quantitativa. Nesse sentido, a pesquisa qualitativa busca compreender fenômenos por meio da análise interpretativa, considerando aspectos subjetivos, simbólicos e contextuais. Proetti (2017) afirma que a abordagem qualitativa é



apropriada quando se deseja explorar significados e relações complexas, indo além de dados numéricos para alcançar uma compreensão mais profunda do objeto de estudo. Assim, este trabalho assume uma natureza qualitativa, pois visa interpretar os fundamentos teóricos do sistema puxado e sua aplicação na gestão de projetos, a partir da análise crítica de obras acadêmicas já publicadas, sem a intenção de mensurar dados numéricos ou realizar experimentações.

Quanto aos fins, a pesquisa busca não apenas aprofundar o conhecimento sobre o tema, mas também descrever de forma sistemática seus elementos principais, como os impactos do trabalho em andamento (WIP), os benefícios do uso do Kanban e as estratégias de controle de fluxo. Conforme Gil (2008), os fins da pesquisa referem-se ao objetivo que o pesquisador pretende alcançar com o estudo. Proetti (2017) explica que pesquisas exploratórias são indicadas quando o tema ainda carece de maior sistematização e compreensão, enquanto as descritivas têm como finalidade detalhar características observáveis de fenômenos já existentes. Neste contexto, os fins desta pesquisa são exploratórios e descritivos, já que o estudo busca tanto ampliar o entendimento conceitual sobre o sistema puxado aplicado a projetos quanto descrever as suas aplicações práticas, benefícios e desafios relatados na literatura.

Em relação aos meios, esta investigação apoia-se exclusivamente em pesquisa bibliográfica, uma vez que utiliza fontes secundárias como livros, artigos científicos e trabalhos acadêmicos já consolidados para embasar a análise. De acordo com Gil (2008) os meios utilizados dizem respeito aos procedimentos adotados para se atingir os objetivos da pesquisa. Bermudes et al. (2016) reforçam que a pesquisa bibliográfica é um método eficaz para levantar e interpretar teorias já existentes, sendo amplamente utilizada em estudos que não envolvem coleta direta de dados, mas sim a construção de uma base teórica sólida. Nesse sentido, foram selecionadas publicações recentes e pertinentes ao tema, com o objetivo de compreender os principais conceitos, identificar contribuições dos autores e construir uma análise crítica sobre a aplicação de sistemas puxados na gestão de projetos, especialmente no que se refere ao controle do WIP, à visualização do fluxo e à entrega contínua de valor.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**



A literatura revisada indica que o uso de práticas derivadas do sistema puxado, como o Kanban e os princípios do Lean Thinking, vem ganhando relevância em diversos setores produtivos e de serviços como resposta à necessidade de entregar valor de forma contínua e com menor sobrecarga de trabalho. Hamerski (2023) mostra que, em empreendimentos do mercado varejista, a adoção de práticas puxadas, combinadas com metodologias ágeis, favorece o equilíbrio do trabalho em andamento e a melhoria no fluxo de entregas, principalmente em ambientes complexos com múltiplos projetos simultâneos. A visibilidade do fluxo por meio de quadros Kanban e o controle dos limites de WIP contribuem para reduzir gargalos e aumentar a previsibilidade das entregas.

Na área de tecnologia da informação, Aramuni (2015) destaca que a integração do Lean à gestão de projetos tem se mostrado eficaz para minimizar desperdícios e alinhar o desenvolvimento de soluções às reais necessidades dos usuários. Já De Oliveira et al. (2020), ao analisarem a adoção de métodos ágeis em órgãos públicos, apontam que a flexibilidade promovida por abordagens enxutas e iterativas favorece uma cultura de entregas mais regulares e participativas. Os autores ressaltam ainda que práticas como feedback constante, ciclos curtos de produção e limitação consciente do trabalho em progresso melhoram a capacidade de resposta das equipes frente às mudanças e reduzem significativamente o retrabalho.

O estudo de Pereira e Gulini (2020) sobre a informatização do Kanban em uma empresa metalmeccânica reforça o valor da visualização do fluxo de trabalho como um mecanismo de controle, coordenação e padronização de tarefas. Segundo os autores, ao tornar o fluxo mais claro e os limites de capacidade explícitos, o Kanban se configura como uma ferramenta não apenas de controle de tarefas, mas também de promoção da autonomia e da autorregulação da equipe. De forma complementar, De Carvalho et al. (2020) argumentam que controlar o fluxo produtivo é vital para garantir a “sobrevivência organizacional”, especialmente em cenários marcados por demandas voláteis e recursos limitados.

No campo da engenharia de software e da indústria 4.0, Moraes, Misaghi e De Oliveira (2019) evidenciam, com base em uma análise bibliométrica, que a aplicação do pensamento enxuto tem sido estratégica para lidar com a crescente complexidade dos sistemas e acelerar entregas sem comprometer a qualidade. Autores como Ikeziri et al.



(2020) e Silva, Santos e Marcos (2024) apontam que a sinergia entre Lean Manufacturing e tecnologias da Indústria 4.0 potencializa a eficiência operacional por meio do monitoramento em tempo real, integração de sistemas e uso de dados para tomada de decisão, o que amplia ainda mais o controle sobre o WIP. Oian (2023) reforça esse argumento ao demonstrar que a aplicação coordenada de tecnologias digitais com princípios Lean resulta em um modelo de produção mais resiliente e ágil.

Os resultados revelam ainda que a gestão do trabalho em andamento exige mudanças culturais importantes. Como afirmam Pais Correa e Salume (2019), a simples adoção de ferramentas visuais não garante sucesso se não estiver acompanhada por uma mudança na mentalidade organizacional. Essa transformação envolve descentralizar decisões, confiar nas equipes e promover uma cultura de melhoria contínua. Leite (2024) e Novera (2024), ao analisarem projetos sob a ótica do design thinking e do controle de gestão, indicam que o uso de abordagens centradas nas pessoas e voltadas à resolução ágil de problemas tem impacto direto na produtividade e no alinhamento com os objetivos estratégicos das organizações.

Portanto, as evidências coletadas por meio da revisão bibliográfica apontam que a aplicação do sistema puxado em projetos, associada ao Lean Thinking, à limitação do WIP e ao uso de ferramentas como o Kanban, contribui significativamente para o controle da carga de trabalho, a redução de desperdícios e a geração de valor contínuo ao cliente. Os estudos analisados demonstram que, embora haja desafios estruturais e culturais na adoção dessas práticas, especialmente em ambientes tradicionalistas, os resultados obtidos por organizações que implementaram tais metodologias de forma planejada e adaptativa são amplamente positivos, promovendo entregas mais previsíveis, maior engajamento das equipes e um ambiente organizacional mais sustentável.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo evidenciou que a aplicação do sistema puxado em ambientes de projetos, especialmente quando associado aos princípios do Lean Thinking e à utilização de ferramentas como o Kanban, representa uma alternativa viável e eficaz para lidar com os desafios relacionados à sobrecarga de trabalho, à baixa previsibilidade



e ao retrabalho recorrente. A revisão bibliográfica permitiu identificar que a gestão visual do fluxo e a limitação do trabalho em andamento (WIP) promovem maior equilíbrio operacional e favorecem a entrega contínua de valor, aspectos fundamentais para o sucesso dos projetos em contextos cada vez mais dinâmicos e incertos.

Ficou claro que, embora o modelo tradicional de gestão de projetos ainda esteja fortemente presente em muitas organizações, sua rigidez e foco excessivo no planejamento prévio tendem a gerar gargalos e ineficiências quando não há adaptação às mudanças. Nesse sentido, as abordagens baseadas em sistemas puxados, sustentadas por práticas ágeis e Lean, oferecem maior flexibilidade, visibilidade e controle, o que contribui para melhorar a tomada de decisão e o engajamento das equipes. Além disso, a integração dessas práticas com tecnologias da Indústria 4.0 potencializa a gestão em tempo real, promovendo um ambiente de aprendizagem e evolução constante.

Contudo, a implementação de um sistema puxado exige não apenas o domínio técnico das ferramentas, mas também uma transformação cultural dentro das organizações. Os estudos analisados mostraram que resistências estruturais, falta de capacitação e ausência de uma liderança comprometida com a mudança podem comprometer a eficácia dessas iniciativas. Por isso, recomenda-se que qualquer tentativa de transição seja feita de forma gradual, respeitando o grau de maturidade das equipes, com apoio contínuo da liderança e foco na formação de uma cultura orientada à melhoria contínua.

Em síntese, os resultados obtidos nesta pesquisa demonstram que a gestão do trabalho em andamento por meio de sistemas puxados pode ser um diferencial competitivo para as organizações que buscam maior eficiência, agilidade e foco no valor entregue ao cliente. Espera-se que este estudo possa contribuir para a reflexão e o aprofundamento de futuras pesquisas, bem como para a prática profissional de gestores, engenheiros e equipes de projetos que enfrentam os desafios da complexidade operacional e da necessidade de inovação constante.

## REFERÊNCIAS

ARAMUNI, J. P. C. **Análise da adoção do Lean Manufacturing na gestão de projetos de Tecnologia da Informação: estudo de caso em uma multinacional desse segmento.** 2015. 166 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Informação e Gestão do



Conhecimento) – Universidade FUMEC, Faculdade de Ciências Empresariais, Belo Horizonte, 2015.

BERMUDES, W. L. et al. Tipos de escalas utilizadas em pesquisas e suas aplicações. **Revista Vértices**, v. 18, n. 2, p. 7-20, 2016.

BONI, A. C; PALIARI, J. C; SERRA, S. M. Sistema puxado de planejamento e controle da produção. **XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Marceió. Núcleo de pesquisa em Racionalização e Desempenho de Edificações (NUPRE), Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil (PPGEIV), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)**, 2014.

COSTINHAS, C. E. A; SANTOS, G. Adoção de Práticas Ágeis em um Ambiente Tradicional: Um Estudo de Caso. In: **Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS)**. SBC, 2014. p. 240-247.

DA CRUZ SACRAMENTO, A; DIDINI, L. V. GESTÃO DE ESTOQUE: REVISÃO DE LITERATURA DA UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA JUST IN TIME COMO DIFERENCIAL COMPETITIVO. **Revista Científica Semana Acadêmica**, v. 9, n. 209, p. 1-24, 2021.

DALESSI, E. G., JAMES, P. N. Implantação do lean thinking através do sistema Toyota de produção para a redução de desperdícios, 2016. Artigo de graduação (Curso de Tecnologia em Logística) - **Faculdade de Tecnologia de Americana, Americana**, 2016. Trabalho apresentado no Congresso de Logística das Faculdades de Tecnologia do Centro Paula Souza - FatecLog. Americana. 2016

DE CARVALHO, D. R. et al. Controlando o fluxo para confirmar a sobrevivência. **Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação**, v. 12, 2020.

DE LIMA JUNIOR, F. F; DE SOUZA LIMA, M; DE LIMA, R. R. UTILIZAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING NA INDUSTRIA 4.0. **REVISTA FOCO**, v. 16, n. 12, p. e3884-e3884, 2023.

DE OLIVEIRA MEIRELES, S; ROSSATO C. ANÁLISE DE METODOLOGIAS DE GESTÃO DE PROJETOS: PMBOK, AGILE E LEAN MANUFACTURING. **Journal of Exact Sciences**, v. 42, n. 3, 2024.

DE OLIVEIRA SOUZA, R; GALHARDI, A. C. O Lean Manufacturing na otimização de processos produtivos Lean Manufacturing in productive process optimization. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 3, p. 17203-17216, 2022.

DE OLIVEIRA, R. A. et al. Challenges In Adopting Agile Project Management Methodologies In Brazilian Public Sector: A Case Study Of Paraná State Revenue Service. **Revista de Gestão e Projetos**, v. 11, n. 2, p. 12, 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008..



GODINHO FILHO, M; UZSOY, R. Estudo do efeito de programas de melhoria contínua em variáveis do chão de fábrica na relação entre tamanho de lote de produção e lead time: lead time relationship. **Gestão & Produção**, v. 17, p. 137-148, 2010.

HAMERSKI, D. C. Planejamento e controle de empreendimentos de construção do mercado varejista considerando um ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos com base na Lean Production e em Agile Project Management. 2023. 147 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, **Escola de Engenharia**, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Construção e infraestrutura, Porto Alegre, 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/274584>. Acesso em: 9 jul. 2025.

IKEZIRI, L. M. et al. A perspectiva da indústria 4.0 sobre a filosofia de gestão Lean Manufacturing. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 1274-1289, 2020.

LEITE, A. I. R. **Controlo de gestão: estudo de caso MCA**. 2024. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade do Minho, Escola de Engenharia, Braga, 2024. Disponível em: <https://www.proquest.com/docview/3224564293>. Acesso em: 12 jul. 2025.

MARQUES, E. M; DOS SANTOS, I. L; VINOTTI, C. A. Sistema puxado na cadeia produtiva de uma indústria de fundição: uma proposta de implantação. **Brazilian Journal of Development**, v. 4, n. 4, p. 1570-1590, 2018.

MORAES, I. C; MISAGHI, M; DE OLIVEIRA, M. A. UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA SOBRE A APLICAÇÃO DO PENSAMENTO ENXUTO NA ENGENHARIA DE SOFTWARE. **Revista Internacional de Engenharia e Gestão do Conhecimento**, v. 20, pág. 1-24, 2019.

MUNIZ, A. et al. Jornada Kanban na prática: unindo teoria e prática para acelerar o aprendizado para quem está iniciando. Rio de Janeiro: Brasport, 2021. 256 p.

NETO, José Martino; SALOMON, Valerio Antonio Pamplona; AKABANE, Getulio Kazue. IMPACTO DA INDÚSTRIA 4.0 NO CONCEITO LEAN MANUFACTURING: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA. **Gestão, Tecnologia & Inovação**, p. 34, 2022.

NOVERSA, R. E. A. **Aplicação de Design Thinking na fase de ideação do produto: uso de metodologias ágeis**. 2024. 139 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade do Minho, Escola de Engenharia, Braga, 2024. Disponível em: <https://www.proquest.com/docview/3164060087>. Acesso em: 12 jul. 2025.

OIAN, C. A. The contribution of industry 4.0 to lean manufacturing. **Journal of Lean Systems**, v. 8, n. 1, 2023.

PAIS CORREA, L; KARINA SALUME, P. LEAN THINKING APLICADO AO GERENCIAMENTO DE PROJETOS: UM ESTUDO DE CASO NO SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO. **Revista Economia & Gestão**, v. 18, n. 52, 2019.



PEREIRA, E. S. S; GULINI, A. S. Informatização de kanban de requisição: um estudo de caso aplicado em uma empresa multinacional do segmento metalmeccânico. **International Journal of Development Research**, v. 10, n. 09, p. 40609-40620, 2020.

PICCHI, F. A. Oportunidades da aplicação do Lean Thinking na construção. **Ambiente construído**, v. 3, n. 1, p. 1-23, 2003.

PROETTI, S. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: um estudo comparativo e objetivo. **Revista Lumen**, v. 2, n. 4, p. 60, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.23459/revistalumen.v2i4.60>. Acesso em: 12 jul. 2025.

SILVA, B. A. M; DOS SANTOS, K. C. R.; MARCOS, E. L.. Filosofia Lean e Indústria 4.0: O Próximo Nível de Excelência Operacional. **Advances in Global Innovation & Technology**, v. 2, n. 2, p. 74-87, 2024b.

SILVA, D. V. de S.; SANTOS, F. A. de O.; NETO, P. S. Os benefícios do uso de Kanban na gerência de projetos de manutenção de software. In: **Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI)**. SBC, 2012. p. 715-725.

THANGARAJOO, Y; SMITH, A. **Pensamento enxuto: uma visão geral**. **Engenharia e Gestão Industrial**, v. 2, pág. 2169-0316, 2015.