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

A EVOLUÇÃO DO PCP: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS SISTEMAS MRP I E MRP II

Joyce Cibelly Sales Marinho
Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Federal do Piauí (UFPI)
Gustavo Henrique Sena da Silva Sousa
Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Federal do Piauí (UFPI)
Letícia Maria de Sousa Moura
Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Federal do Piauí (UFPI)
João Paulo Nogueira Neto
Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Federal do Piauí (UFPI)
Kaíque Barbosa de Moura
Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Resumo: O presente artigo analisa a evolução dos sistemas de Planejamento e Controle da Produção (PCP), com foco na transição do MRP I para o MRP II. Historicamente, as indústrias enfrentam desafios logísticos e financeiros no gerenciamento de estoques, o que impulsionou o uso de sistemas de informação para otimizar o chão de fábrica. O objetivo principal deste estudo é comparar as características, limitações e contribuições de ambos os modelos. Para isso, foi realizada uma pesquisa qualitativa baseada em revisão bibliográfica, fundamentada em autores clássicos da engenharia de produção e da administração. A discussão demonstra que, enquanto o MRP I trouxe uma lógica matemática essencial para o cálculo das necessidades de materiais, ele apresentava a limitação de não considerar a capacidade real e os recursos da fábrica. Essa lacuna foi superada pelo MRP II, que integrou o planejamento de materiais à capacidade fabril, conectando o chão de fábrica a outros setores por meio de um sistema de malha fechada (closed-loop). Conclui-se que a evolução para o MRP II representou um marco na gestão industrial, garantindo maior alinhamento entre o planejamento e a execução, além de estruturar a base para os modernos sistemas integrados de gestão empresarial.

Palavras-chave: Planejamento e Controle da Produção, MRP I, MRP II, Gestão Industrial.

THE EVOLUTION OF PCP: A COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN MRP I AND MRP II SYSTEMS

Abstract: This article analyzes the evolution of Production Planning and Control (PCP) systems, focusing on the transition from MRP I to MRP II. Historically, industries faced logistical and financial challenges in inventory management, which drove the use of information systems to optimize the shop floor. The main objective of this study is to compare the characteristics, limitations, and contributions of both models. To this end, qualitative research based on a literature review was carried out, grounded in classic authors of production engineering and business administration. The discussion demonstrates that while MRP I brought an essential mathematical logic to the calculation of material requirements, it had the limitation of not considering the actual capacity and resources of the factory. This gap was overcome by MRP II, which integrated material planning with manufacturing capacity, connecting the shop floor to other sectors through a closed-loop system. It is concluded that the evolution to MRP II represented a milestone in industrial management, ensuring

greater alignment between planning and execution, in addition to structuring the basis for modern enterprise resource planning systems.

Keywords: Production Planning and Control, MRP I, MRP II, Industrial Management.

1. Introdução

Hoje em dia, com o mercado cada vez mais globalizado e tecnológico, errar um prazo de entrega ou deixar material encalhado no estoque virou sinônimo de prejuízo direto para as indústrias. Por conta disso, controlar exatamente o que entra e o que sai da fábrica deixou de ser apenas uma rotina administrativa para se tornar uma questão de sobrevivência. É aí que entra o Planejamento e Controle da Produção (PCP). Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), o PCP funciona como o coração da manufatura: é ele quem organiza os recursos da empresa para garantir que a produção dê conta da demanda sem gerar custos à toa.

Antigamente, antes de os computadores dominarem o chão de fábrica, todo esse controle era praticamente manual. O maior problema desse método era que ele criava um ciclo perigoso. Como aponta Tubino (2017), ou a empresa comprava material a mais por precaução e deixava o dinheiro preso no estoque, ou comprava de menos e acabava com as máquinas paradas por falta de peças. Para fugir desse cenário, o PCP teve que se modernizar e passou a adotar sistemas de informação capazes de calcular a real necessidade de produção.

O primeiro grande marco dessa mudança foi o surgimento do MRP I (*Material Requirements Planning*). De acordo com Corrêa e Gianesi (2012), esse sistema aplicou uma lógica matemática na rotina da fábrica ao responder três perguntas essenciais: o que produzir, quanto produzir e quando os materiais devem chegar. O detalhe é que o MRP I focava exclusivamente nos materiais, ignorando se a fábrica tinha máquinas e pessoas suficientes para executar o plano. Foi justamente para corrigir esse ponto cego que surgiu o MRP II (*Manufacturing Resource Planning*). O grande diferencial do MRP II é a integração com outros setores, criando um sistema de "malha fechada" que cruza o que precisa ser feito com a capacidade real que a empresa tem para fazer (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010).

Pensando em toda essa evolução, este artigo tem o objetivo de analisar e comparar os sistemas MRP I e MRP II, avaliando o impacto dessa transição na gestão industrial. Para construir essa análise, o trabalho revisita os conceitos de cada modelo, apresenta a metodologia de pesquisa e promove uma discussão sobre as principais diferenças entre eles, mostrando como cada um contribuiu para a eficiência no ambiente de manufatura.

2. Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica, a partir da leitura e análise de artigos científicos e livros relacionados ao Planejamento e Controle da Produção, com foco nos sistemas MRP I e MRP II. Conforme Gil (2019), esse tipo de pesquisa permite ao pesquisador reunir contribuições já publicadas sobre um tema e construir uma base teórica para interpretação e discussão dos conceitos estudados.

Quanto à natureza, trata-se de uma pesquisa básica, cujo objetivo é ampliar a compreensão sobre o funcionamento e a evolução dos sistemas de cálculo das necessidades de materiais, sem a necessidade de aplicação prática imediata dos resultados. Em relação aos objetivos, a pesquisa é classificada como descritiva, pois busca apresentar e discutir as

principais características do MRP I, do MRP II e do sistema de malha fechada, destacando suas diferenças e contribuições para o gerenciamento da produção.

Para a construção do referencial teórico, foram consultados trabalhos de autores reconhecidos na área, como Sima *et al.* (2022), Godinho Filho e Fernandes (2006) e Mesquita e Castro (2008), além de obras clássicas como Corrêa, Gianesi e Caon (2019), Slack, Chambers e Johnston (2009) e Orlicky (1975). A escolha dessas fontes se justifica pela relevância e pela complementaridade entre elas, permitindo uma visão abrangente sobre a evolução dos sistemas de planejamento da produção e sua importância para o gerenciamento eficiente dos recursos de manufatura.

3. Referencial Teórico

3.1 Teoria Clássica sobre MRP I, BOM e MPS

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) atua como o núcleo estratégico e operacional de sistemas industriais modernos, interligando as demandas do mercado consumidor à capacidade de processamento fabril. Na evolução das ferramentas de gestão de manufatura, a transição de métodos reativos e empíricos para abordagens sistematizadas e amparadas pela Tecnologia da Informação marcou o surgimento do Planejamento das Necessidades de Materiais (MRP I) na década de 1960, desenvolvido por Joseph Orlicky. Posteriormente, seus conceitos foram consolidados na obra Material Requirements Planning: The New Way of Life in Production and Inventory Management (1975).

Conforme Tubino (2007, p. 51), o planejamento-mestre da produção está encarregado de:

> desmembrar os planos produtivos estratégicos de longo prazo em planos específicos de produtos acabados (bens ou serviços) para o médio prazo, no sentido de direcionar as etapas de programação e execução das atividades operacionais da empresa (montagem, fabricação e compras).

Nesse contexto, através do Plano Mestre de Produção (PMP), torna-se fundamental que a gestão organizacional desdobre os objetivos estratégicos da empresa em planos operacionais que orientem as atividades do chão de fábrica, assim, estabelecendo a ligação entre o planejamento estratégico e a execução das operações produtivas.

Tendo o Programa-Mestre de Produção (MPS) consolidado e validado, a etapa seguinte consiste no cálculo das necessidades e na garantia da disponibilidade de todos os insumos requeridos para atender às quantidades e aos prazos estabelecidos. Segundo Tubino (2007, p. 92):

> O modelo baseado no cálculo das necessidades de materiais foi concebido e difundido na década de 1960, impulsionado pelo avanço da tecnologia da informação, que ampliou significativamente a capacidade de processamento e armazenamento de dados nas organizações, tornando mais eficientes as atividades de planejamento e programação da produção.

Nesse contexto, o sistema MRP I fundamenta-se na utilização de cálculos estruturados para determinar, de forma precisa, quais materiais devem ser adquiridos ou produzidos, em que quantidades e em quais momentos, a fim de atender à demanda prevista pelo MPS.

O MRP I reside principalmente na substituição da gestão baseada em estoques pela gestão das demandas dependentes de materiais. Segundo Slack, Brandon-Jones e Johnston (2018, p. 434), "o MRP é um processo sistemático para considerar essas informações de planejamento e calcular a quantidade e o momento das necessidades de recursos que irão satisfazer a demanda". A partir do Programa-Mestre de Produção (PMP), o sistema realiza a explosão da Lista de Materiais (*Bill of Materials - BOM*), determinando as necessidades brutas e líquidas de cada componente em todos os níveis da estrutura do produto. Esse

processamento ocorre de forma hierárquica, iniciando nos itens de nível superior e avançando sucessivamente até os insumos mais básicos.

Conforme explicam Corrêa, Gianesi e Caon (2012), o sistema executa sua rotina matemática recorrendo a uma matriz de dados denominada "registro básico do MRP". Trata-se de uma matriz de linhas e colunas, cuja mecânica de funcionamento deve ser plenamente dominada pelos profissionais da área, por configurar a interface elementar entre o sistema e o usuário, com o objetivo de dar suporte a todos os processamentos diários.

Como destaca Corrêa, Gianesi e Caon (2019, p. 119), “o registro elimina a coluna considerada como o período 1 no replanejamento passado e faz com que o período 1 do próximo planejamento seja o período considerado como 2 no planejamento passado”. Esse procedimento técnico, denominado rolagem do planejamento, consiste na atualização contínua da estrutura de dados a cada ciclo de replanejamento, com a inclusão de um novo intervalo ao final do horizonte. O dinamismo do sistema ao longo do tempo operacional baseia-se, assim, em um fluxo permanente de atualização de informações históricas e futuras. À medida que os períodos se encerram, o registro promove o deslocamento das colunas, de modo a manter constante a duração do horizonte de planejamento ao longo do tempo.

Para que o algoritmo do MRP I gere resultados confiáveis, o banco de dados de engenharia deve ser previamente parametrizado com base em três variáveis fundamentais, como apontado por Tubino (2007): tempo de ressuprimento (lead time), estoque de segurança e regra de lote. Com essas informações, o sistema realiza a projeção dos saldos de materiais ao longo dos períodos de planejamento, identificando as necessidades líquidas e sugerindo ordens de reposição quando necessário, cujo lançamento é antecipado no horizonte temporal de acordo com o lead time do item.

Adiante, é válido ressaltar que o processamento tradicional do MRP I é executado sob a premissa de capacidade infinita. Tubino afirma (2007, p. 4), “o planejamento-mestre inicial gera necessidades de recursos produtivos no médio prazo, sendo necessário identificar possíveis gargalos que possam inviabilizar sua execução no curto prazo”. Isso ocorre porque o MRP I, em sua formulação tradicional, calcula o que e quando produzir sem considerar restrições de capacidade produtiva, como disponibilidade de máquinas e mão de obra.

Segundo descreve Corrêa, Gianesi e Caon (2010), esse processo integra de forma estruturada os dados do Programa-Mestre de Produção (MPS), da Lista de Materiais (BOM) e dos registros de estoque. Dessa forma, o MRP I se caracteriza pela capacidade de transformar demandas planejadas em ordens de produção e compra sincronizadas, garantindo coerência entre planejamento e execução produtiva.

3.2 Evolução do MRP I para o MRP II

O MRP I surgiu como uma ferramenta voltada ao controle de materiais, com o objetivo de determinar o que precisava ser comprado ou produzido, em que quantidade e em qual momento, de modo a evitar tanto a falta quanto o excesso de estoque (ORLICKY, 1975). Apesar de representar um avanço relevante para a época, esse sistema tinha uma limitação importante: ele calculava as necessidades de materiais sem verificar se a empresa tinha condições reais de executar o plano gerado. Na prática, isso significava que era possível emitir ordens de produção que a fábrica simplesmente não conseguiria cumprir, seja por falta de capacidade nas máquinas, de mão de obra disponível ou de recursos financeiros (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2019).

Foi justamente para corrigir essa falha que surgiu o MRP II-Manufacturing Resource

Planning, ou Planejamento dos Recursos de Manufatura. A principal diferença em relação ao seu antecessor está na capacidade de integrar não só os materiais, mas também os demais recursos envolvidos na produção. Antes de generating uma ordem, o sistema verifica se a empresa tem condições de atendê-la. Caso identifique que isso não é possível, sinaliza a necessidade de um novo planejamento, evitando atrasos, erros e o risco de não conseguir entregar o pedido do cliente na quantidade e no prazo acordados (SIMA et al., 2022).

Essa integração entre setores como compras, produção, estoques e finanças tornou o MRP II uma ferramenta mais abrangente de apoio à tomada de decisão. Para Slack, Chambers e Johnston (2009), sistemas de planejamento integrados contribuem para melhorar o uso dos recursos, reduzir desperdícios e aumentar a confiabilidade das informações utilizadas na gestão da produção.

3.3 Sistema de Malha Fechada (Closed-loop)

Um dos aspectos mais relevantes do MRP II é o que ficou conhecido como sistema de malha fechada. Esse conceito diz respeito à capacidade do sistema de monitorar continuamente a execução da produção e comparar o que está acontecendo na prática com o que foi planejado. Quando há diferença entre os dois, por exemplo, uma quebra de máquina, um atraso de fornecedor ou uma queda na produtividade, o sistema identifica o desvio e gera um alerta para que o planejamento seja revisto (GODINHO FILHO; FERNANDES, 2006).

Na prática, isso impede que ordens impossíveis de serem cumpridas cheguem ao chão de fábrica. Em vez de trabalhar com informações desatualizadas, a empresa passa a tomar decisões com base na situação real da produção. Godinho Filho e Fernandes (2006) destacam que esse mecanismo reduz o chamado "nervosismo" do MRP, termo usado na literatura para descrever as frequentes e desnecessárias alterações nos planos de produção causadas por pequenas variações na demanda ou nos recursos disponíveis.

Dessa maneira, o MRP II vai além de um simples sistema de cálculo de materiais. Com a lógica de malha fechada, ele passa a funcionar como uma ferramenta de gestão que apoia decisões em diferentes níveis da organização, garantindo maior equilíbrio entre o que é planejado e o que pode ser efetivamente executado (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2019).

4. Resultados

4.1 O Confronto e a Sinergia entre MRP II e Lean/Kanban

A evolução do MRP I para o MRP II solucionou diversas limitações relacionadas ao planejamento de materiais e capacidade produtiva. Contudo, o aumento da competitividade industrial e a crescente volatilidade da demanda fizeram surgir novos desafios para os sistemas tradicionais de planejamento, impulsionando a investigação de abordagens complementares, como a integração entre MRP II e *Lean Manufacturing*.

Embora o MRP II represente um avanço significativo, sua lógica permanece essencialmente empurrada (push): as ordens são geradas com base em previsões e no programa mestre de produção, independentemente do consumo real no chão de fábrica. Em contrapartida, o sistema Kanban opera sob lógica puxada (pull), em que a produção é disparada exclusivamente pela demanda efetiva dos processos posteriores (OHNO, 1988).

Na prática, essa aparente oposição tem sido superada por sistemas híbridos, que combinam o MRP II para o planejamento de médio e longo prazo com o Kanban para o controle diário da produção. Estudos revisados sobre fornecedores da cadeia automotiva brasileira mostram que as empresas utilizam o MRP II para definir níveis agregados de

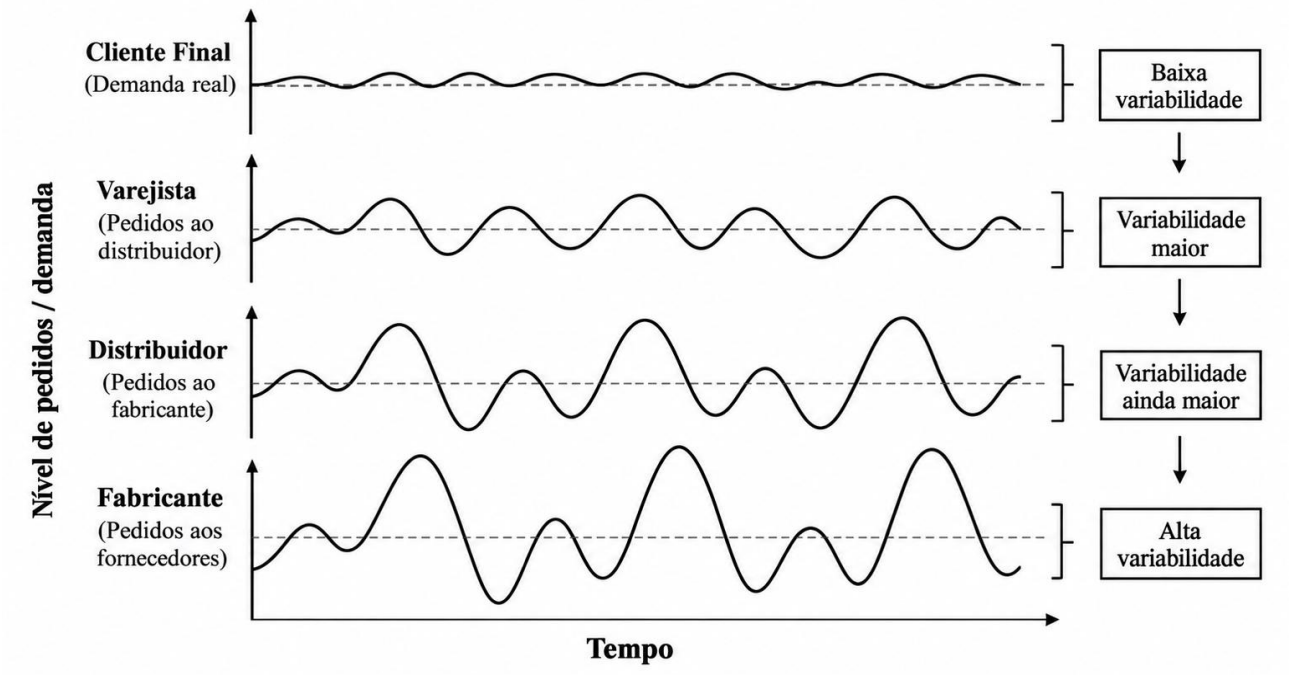
produção e necessidades de compras, enquanto empregam cartões Kanban para regular o fluxo entre células de manufatura (MESQUITA; CASTRO, 2008). Corrêa, Gianesi e Caon (2019) reforçam que essa integração é recomendável desde que haja alinhamento claro entre os horizontes de planejamento: o MRP II no nível tático e o Kanban no nível operacional.

Dessa forma, observa-se que a combinação entre MRP II e Kanban não representa uma substituição de uma filosofia pela outra, mas sim uma estratégia complementar capaz de explorar as vantagens de ambas. Enquanto o MRP II fornece suporte ao planejamento e à coordenação dos recursos produtivos em horizontes mais amplos, o Kanban contribui para maior agilidade, controle do fluxo e redução de desperdícios no ambiente operacional, tornando essa integração particularmente adequada para organizações que necessitam conciliar estabilidade no planejamento e flexibilidade na execução da produção.

4.2 Os Limites do MRP Clássico e o Efeito Chicote

Apesar de sua consolidação, o MRP II herda uma limitação estrutural do MRP I: a premissa de capacidade infinita em sua lógica central de cálculo. Embora o módulo de CRP (Capacity Requirements Planning) permita verificar a viabilidade da capacidade, o processo de ajuste é iterativo e muitas vezes ineficaz na prática, especialmente quando as alterações de demanda são frequentes (TUBINO, 2007). Como resultado, os planos gerados pelo MRP II frequentemente se mostram inviáveis quando confrontados com as restrições reais de máquinas, ferramentas e mão de obra.

Figura 1 - Efeito chicote (*bullwhip effect*): amplificação da variabilidade da demanda ao longo da cadeia de suprimentos



Fonte: Adaptado de Lee, Padmanabhan e Whang (2004)

Outra limitação crítica é a vulnerabilidade ao efeito chicote (*bullwhip effect*). Descrito originalmente por Lee, Padmanabhan e Whang (1997) como a amplificação das variações da demanda à medida que se propaga para montante na cadeia de suprimentos, esse fenômeno é particularmente agravado em ambientes com baixo compartilhamento de informações entre os elos da cadeia. Pesquisa realizada por Mesquita e Castro (2008) com fornecedores da indústria automotiva brasileira revelou que a falta de compartilhamento de informações entre montadoras e fornecedores, somada a alterações frequentes de pedidos, gera oscilações significativas nos níveis de estoque e na programação da produção. Os

autores apontam que, embora o MRP II seja amplamente utilizado, sua eficácia é comprometida quando a demanda é volátil e os lead times de fornecimento são incertos, situação comum nos elos mais distantes da cadeia.

Essas dificuldades corroboram o que a literatura denomina "nervosismo do MRP" (MRP nervousness): a tendência do sistema de gerar alterações desnecessárias nas ordens planejadas diante de pequenas flutuações na demanda ou no estoque, provocando instabilidade no chão de fábrica e custos adicionais de setup e reprogramação (GODINHO FILHO; FERNANDES, 2006). Embora a malha fechada do MRP II ajude a reduzir esse problema, conforme discutido na seção anterior, não o elimina por completo, especialmente em cadeias de suprimentos alongadas e com baixa previsibilidade.

4.3 O DDMRP (Demand-Driven Material Requirements Planning) como Evolução

Diante das limitações do MRP clássico em ambientes voláteis, surge o DDMRP (Demand-Driven Material Requirements Planning), desenvolvido por Carol Ptak e Chad Smith (PTAK; SMITH, 2016). A metodologia combina aspectos do MRP e do DRP com os princípios de pull do Lean, a redução de variabilidade do Seis Sigma e a lógica de proteção ao fluxo da Teoria das Restrições.

O DDMRP opera a partir de três pilares (Position, Protect, Pull): posicionamento estratégico de estoques em pontos de desacoplamento que interrompem a propagação de distorções da demanda; dimensionamento dinâmico de buffers ajustados às condições reais de mercado e fornecimento; e geração de ordens puxadas pela situação dos buffers, e não por previsões de longo prazo. A literatura reporta que empresas adotantes obtiveram reduções de lead times entre 30% e 50% e redução de estoques entre 20% e 40%, com melhoria simultânea do nível de serviço (PTAK; SMITH, 2016). No contexto da cadeia automotiva brasileira, marcada pela volatilidade da demanda e baixa confiabilidade de fornecimento, o DDMRP se apresenta como uma evolução promissora ao tornar o planejamento sensível às flutuações em tempo real, reduzindo o efeito chicote e aumentando a resiliência da cadeia (MESQUITA; CASTRO, 2008).

4.4 Síntese Comparativa: Evolução dos Sistemas de Planejamento

Para consolidar a discussão teórica apresentada e evidenciar a evolução metodológica entre os sistemas, a Tabela 1 apresenta uma síntese comparativa dos três modelos analisados. Este quadro destaca as mudanças estruturais, especialmente no que tange ao tratamento da capacidade produtiva e à resposta à variabilidade da demanda, fatores que impulsionaram a transição de lógicas puramente empurradas (MRP clássico) para abordagens orientadas à demanda real de consumo (DDMRP).

Tabela 1 - Quadro comparativo da evolução dos sistemas de planejamento

Critério de Análise	MRP I	MRP II	DDMRP
Foco Principal	Cálculo das necessidades brutas e líquidas de materiais.	Integração do planejamento dos recursos da manufatura (capacidade, materiais, finanças).	Proteção do fluxo de produção orientado pela demanda real através de pontos de desacoplamento.
Lógica de Produção	Empurrada (Push), baseada	Empurrada (Push), porém com	Puxada (Pull) pelos buffers, com base na

	exclusivamente em previsões do PMP.	retroalimentação (Closed-Loop).	demanda de consumo atual.
Tratamento da Capacidade	Trabalha com premissa de capacidade infinita (não avalia restrições do chão de fábrica).	Verificação de viabilidade através do módulo CRP (Capacity Requirements Planning).	Gestão dinâmica com proteção de capacidade através de buffers estratégicos.
Vulnerabilidade ao Efeito Chicote	Alta (Sujeito constante ao nervosismo do sistema).	Média/Alta (A retroalimentação ameniza, mas as previsões amplificam distorções).	Baixa (Os buffers estratégicos absorvem e interrompem a amplificação da variabilidade).
Integração e Escopo	Restrita ao controle de insumos, materiais e ordens de compra.	Ampla (Conecta o chão de fábrica aos demais setores corporativos).	Estratégica (Alinha as operações produtivas à cadeia de suprimentos de ponta a ponta).
Lógica de Produção	Cálculo das necessidades brutas e líquidas de materiais.	Integração do planejamento dos recursos da manufatura (capacidade, materiais, finanças).	Proteção do fluxo de produção orientado pela demanda real através de pontos de desacoplamento.
Tratamento da Capacidade	Empurrada (Push), baseada exclusivamente em previsões do PMP.	Empurrada (Push), porém com retroalimentação (Closed-Loop).	Puxada (Pull) pelos buffers, com base na demanda de consumo atual.
Vulnerabilidade ao Efeito Chicote	Trabalha com premissa de capacidade infinita (não avalia restrições do chão de fábrica).	Verificação de viabilidade através do módulo CRP (Capacity Requirements Planning).	Gestão dinâmica com proteção de capacidade através de buffers estratégicos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

5. Conclusões

A evolução dos sistemas de planejamento e controle da produção, desde o MRP I ao MRP II e ao DDMRP, reflete a crescente complexidade dos ambientes produtivos e a necessidade de ferramentas cada vez mais integradas e adaptáveis. O MRP I introduziu racionalidade ao substituir a gestão reativa de estoques pelo cálculo sistemático das demandas dependentes a partir do Programa-Mestre de Produção. O MRP II ampliou esse

escopo ao incorporar a capacidade produtiva, fechar o ciclo de planejamento com o *Closed-Loop* MRP e integrar módulos como CRP e SFC, permitindo que as empresas verificassem não apenas o que precisavam produzir, mas se teriam condições reais de fazê-lo.

No entanto, a maior volatilidade da demanda, os ciclos de vida mais curtos dos produtos e as cadeias de suprimentos globalizadas expuseram os limites desses modelos, especialmente sua vulnerabilidade ao efeito chicote e sua dependência de previsões imprecisas (LEE; PADMANABHAN; WHANG, 1997). É nesse contexto que o hibridismo MRP II/Lean surge como resposta pragmática e o DDMRP como evolução estruturada, integrando MRP, Lean, Teoria das Restrições e Seis Sigma em uma metodologia orientada pela demanda real.

Portanto, o MRP II não é um sistema obsoleto, mas uma base sólida sobre a qual novas camadas de inteligência e adaptabilidade podem ser construídas. Para pesquisas futuras, sugere-se a aplicação empírica do DDMRP em empresas brasileiras e a investigação de sua integração com sistemas ERP e tecnologias de Big Data e Machine Learning, que podem potencializar a precisão e a agilidade do planejamento.

Referências

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, controle e gerenciamento de materiais: MRP II, ERP e APS**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle da produção.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GIL, Antônio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GODINHO FILHO, Moacir; FERNANDES, Flávio C. F. **Redução da instabilidade e melhoria de desempenho do sistema MRP.** Produção, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 64–79, 2006.

LEE, Hau L.; PADMANABHAN, V.; WHANG, Seungjin. **Information distortion in a supply chain: the bullwhip effect.** Management Science, Linthicum, v. 43, n. 4, p. 546–558, abr. 1997. Disponível em: https://courses.ie.bilkent.edu.tr/ie460/wp-content/uploads/sites/12/2019/02/Lee-Padmanabhan-Whang-1997-MS.pdf. Acesso em: 27 jun. 2026.

MESQUITA, Marco A. de; CASTRO, Renato L. de. **Análise das práticas de planejamento e controle da produção em fornecedores da cadeia automotiva brasileira.** Gestão & Produção, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 33–42, 2008.

OHNO, Taiichi. **Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production.** Portland: Productivity Press, 1988.

ORLICKY, Joseph. **Material Requirements Planning: The New Way of Life in Production and Inventory Management.** New York: McGraw-Hill, 1975.

PTAK, Carol; SMITH, Chad. **Demand Driven Material Requirements Planning (DDMRP).** New York: Industrial Press, 2016.

SIMA, P. A. et al. **Implantação de Sistema MRP como Ferramenta para o Planejamento e Controle da Produção em Indústria.** Pleiade, Foz do Iguaçu, v. 16, n.

3, p. 61–67, 2022.

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TUBINO, Osvaldo L. **Planejamento e Controle da Produção: teoria e prática.** São Paulo: Atlas, 2007.