



# IMPLANTAÇÃO DE KANBAN DE DUAS CAIXAS PARA CONTROLE DE ESTOQUE EM EMPRESA FABRICANTE DE MATERIAIS DE ILUMINAÇÃO

## IMPLEMENTATION OF TWO-BIN KANBAN FOR INVENTORY CONTROL IN A LIGHTING MATERIALS MANUFACTURING COMPANY

**Marcello Iamauti de Figueiredo** | [marcello.ifiqueiredo@unitau.br](mailto:marcello.ifiqueiredo@unitau.br) | Universidade de Taubaté/SP

**Arcione Ferreira Viagi** | [arcione.fviagi@unitau.br](mailto:arcione.fviagi@unitau.br) | Universidade de Taubaté/SP

### RESUMO

Esta pesquisa partiu de um caso concreto em uma empresa fabricante de abajures. O problema enfrentado foi a falta de componentes no setor de acabamento, impactando no cumprimento de prazos. O objetivo desta pesquisa foi criar um sistema de controle de estoques no setor de acabamento para eliminar falta de componentes e melhorar o nível de atendimento. A metodologia utilizada envolveu a construção de uma curva de estoques (ABC), o mapeamento do fluxo de valor (VSM) e a implantação de uma sistemática de controle de estoque por meio do sistema *kanban* de duas caixas. A metodologia contou com estudo, análise e uso da ferramenta de planejamento e controle da produção, literaturas inerentes ao tema e históricos de atendimento da empresa. Os resultados com a implantação do *kanban* contribuíram para a eliminação das paradas do setor de acabamento por falta de componentes o que possibilitou eliminar paradas na produção de cúpulas por falta de argolas e estimulou as equipes envolvidas para melhorar a compreensão da eficácia do *kanban*. Conclui-se que esta pesquisa está longe de esgotar o tema, mas contribui no controle de estoques e no atendimento ao cliente, com por exemplo, evitou-se fabricações urgentes e melhorou o fluxo de componentes com a percepção de um melhor nível de atendimento pelos clientes. Como trabalho futuro, propõem-se estender a sistemática do *kanban* de duas caixas para outros setores da empresa.

**Palavras-chave:** Kanban duas caixas. Estoque de material. Mapeamento de Fluxo de Valor.

### ABSTRACT

This research was based on a specific case study at a lampshade manufacturing company. The problem was a lack of components in the finishing department, impacting deadlines. The objective of this research was to create an inventory control system in the finishing department to eliminate component shortages and improve service levels. The methodology used involved the construction of an inventory curve (ABC), value stream mapping (VSM), and the implementation of an inventory control system using the two-bin kanban system. The methodology included the study, analysis, and use of a production planning and control tool, relevant literature, and the company's service history. The results of the kanban implementation contributed to the elimination of stoppages in the finishing department due to a lack of components, which made it possible to eliminate stoppages in the production of lampshades due to a lack of rings and encouraged the teams involved to improve their understanding of the kanban's effectiveness. It can be concluded that this research is far from exhaustive, but it contributes to inventory control and customer service. For example, it avoided rush manufacturing and improved component flow, resulting in a perceived higher level of service for customers. Future work proposes extending the two-bin Kanban system to other departments within the company.

**Keywords:** Two-bin Kanban. Material inventory. Value Stream Mapping.

## 1. INTRODUÇÃO

*Kanban* é uma ferramenta de controle visual da Manufatura Enxuta utilizada pela área de abastecimento e da cadeia de suprimentos para facilitar e viabilizar o planejamento e controle da produção com impacto direto no gerenciamento dos estoques. A implementação de um sistema *kanban* de duas caixas para o controle de estoque em uma empresa fabricante de materiais de iluminação representa uma otimização substancial nos processos de gestão de suprimentos, inclusive na ótica da neuroergonomia (Silva *et al.*, 2024) a eficácia dessa metodologia reside não apenas na sua simplicidade visual e na capacidade de sinalização transparente para reabastecimento, mas também na redução da carga cognitiva dos operadores.

Segundo Antônio *et al.* (2024) uma abordagem neuroergonômica no ambiente de trabalho visando padronizar movimentos e aumentar a sensação de bem-estar dos trabalhadores contribui para o trabalho padronizado além de facilitar o papel e responsabilidade de cada integrante das equipes de logística, manutenção e principalmente da produção. Como uma forma simplificada de aplicação de uma poderosa ferramenta, o sistema *kanban* de duas caixas podem ser utilizada com peças e com os cartões, na medida em que as peças de uma das caixas atinge o *status* de quase vazio, o cartão e a caixa vazia são enviados para o setor fornecedor, que irá reabastecer repondo as peças para devolver para o setor produtivo.

O estudo foi realizado em uma empresa fabricante de abajures na grande São Paulo, destacando-se por desempenhar um papel importante no mercado de iluminação, com a fabricação e comercialização de produtos relacionados a iluminação residencial e comercial, tais como lustres, cúpulas, *plafons*, arandelas, *spots* entre outros. Um dos problemas identificados na empresa estudada era a constante falta de componentes (argolas de arame) no setor de acabamento para a finalização das cúpulas de abajures e entrega para o cliente final. Para se identificar a principal família de produtos a se efetuar o estudo, foi construída a curva ABC dos itens fabricados que serviu de base para o projeto e mapeamento do fluxo de valor da família de produtos escolhido com a identificação dos gargalos produtivos e as oportunidades de melhoria no fluxo de fabricação com a redução dos desperdícios (Baptistella, 2018).

O objetivo principal deste trabalho foi criar uma sistemática de controle de estoques no setor final de acabamento visando evitar a falta de componentes com foco em melhorar o nível de atendimento do cliente final. Para o desenvolvimento deste estudo, foi realizado uma pesquisa bibliográfica em obras relacionadas ao tema, históricos de atendimento e aplicação de ações prática de melhorias a partir dos

dados produtivos e de abastecimento coletados na empresa.

Entender o fluxo produtivo e criar um delineamento produtivo incorporando diferentes fatores e níveis dos *mixes* de produtos (Moura *et al.*, 2024), minimizou a necessidade de tomada de decisão complexa e o monitoramento constante de inventário foi otimizado com maior precisão na reposição, diminuição de erros de estoque e, conseqüentemente, melhoria global na eficiência operacional e na produtividade (Moura, 1989).

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Mapeamento do fluxo de valor

O mapeamento de fluxo de valor é uma das principais ferramentas de aprendizagem par aapoblemas reias na manufatura enxuta (*Lean Manufacturing*) utilizada para identificação de oportuidades de melhoria dentro de um fluxo de fabricação (Ohno, 1997; Liker, 2004; Lima *et al.*, 2020; Costa *et al.*, 2025).

Conforme ensinam Rother e Shook (1999), no mapeamento são considerados dois fluxos, o fluxo de informações e o fluxo de materiais. Considerar a perspectiva do fluxo de valor significa levar em conta o quadro mais amplo, não só os processos individuais conforme o Quadro 1.

**Quadro 1 | Etapas e considerações sobre o mapemanto de fluxo de valores**

Etapas	Premissas do mapeamento do fluxo de valor (VSM)
Mapeamento (fluxo de informações)	Informações dos clientes, tais como demanda, quantidade de turnos de trabalho e frequência de recebimento, previsões de compra de frequência de emissão dos pedidos.
Fluxo de informações secundárias	Também são coletadas as informações fornecidas da empresa para os principais fornecedores, tais como previsões de compra, frequência de envio dos pedidos e frequência de recebimento dos materiais.
Desenho da parte central do Mapa	São inseridas as informações do planejamento da produção, a frequência e o local onde são disponibilizadas as ordens de produção e se é utilizado o sistema MRP para o planejamento de materiais.
Fluxo de materiais	Composto por todas as etapas de fabricação, desde o momento em que é feito o recebimento da matéria-prima e/ou componentes até a expedição do produto final.
Caixa de processo e Caixa de dados	Na caixa de processo são colocados o nome da operação e a quantidade de mão de obra utilizada. Na caixa de dados há informações de tempo ciclo, tempo de <i>setup</i> , disponibilidade do equipamento e nível de qualidade do processo.

Fonte: Adaptado de Rother e Shook (1999).

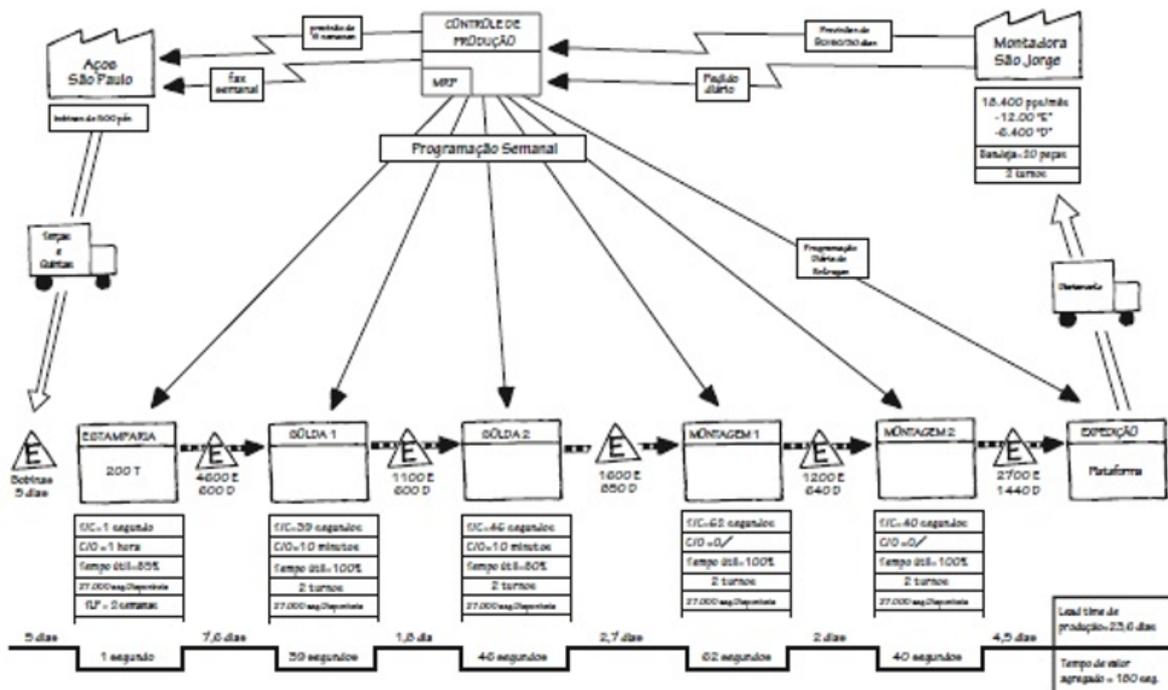
Entre as etapas de processo são colocadas as quantidades de estoque verificadas no mapeamento. Essa quantidade é colocada inicialmente em número de peças e depois dividida pela demanda diária do cliente para se obter o estoque em número de dias. Também é calculado o número de dias da matéria-prima e/ou componente principal do estoque de produtos acabados. Com ajuda da tecnologia computacional e assistiva (Almeida, 2022; Benevides *et al.*, 2024) após a inserção dos dados é elaborado um diagrama com os tempos que agregam valor (tempos de processo) e os tempos que não agregam valor (estoques).

Os cálculos dos tempos de processamento e do *lead time* total de produção ocorrem pela divisão do tempo de processamento pelo *lead time* total. O resultado é o índice de agregação de valor do processo mapeado.

O objetivo final de um Mapeamento de Fluxo de Valor é aumentar o índice de agregação de valor, comparando-se o estado atual com o estado futuro (Rother; Shook, 1999).

Na Figura 1 é ilustrado o Mapa do Fluxo de Valor no estado atual, ou seja antes da implantação do projeto.

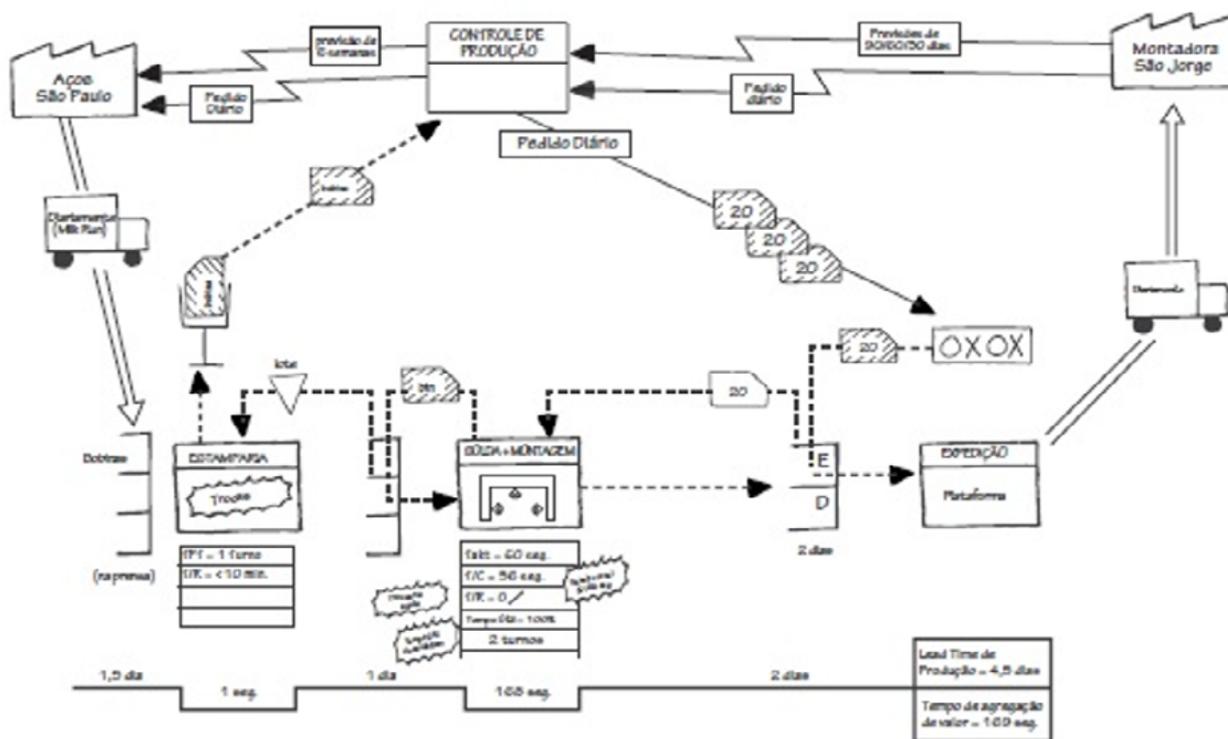
**Figura 1 | Mapa do Fluxo de Valor no estado atual**



Fonte: Rother e Shook (1999).

Na Figura 2 ilustra o mapa é chamado de estado futuro, ou seja após a implantação do projeto e suas melhorias, ou seja, identifica-se as oportunidades de melhoria no mapa atual e as adota em um mapa de fluxo de valor futuro mostrando o fluxo melhorado.

**Figura 2 | Mapa do Fluxo de Valor no estado futuro**

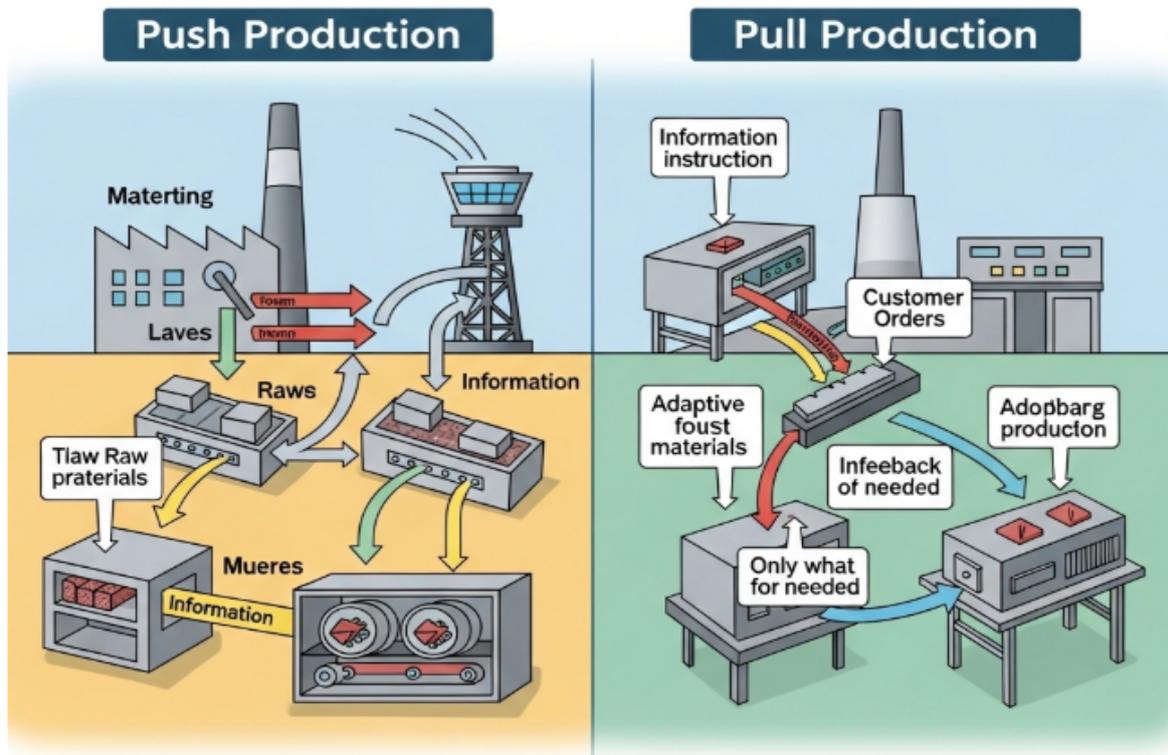


Fonte: Rother e Shook (1999).

## 2.2 PRODUÇÃO EMPURRADA E PRODUÇÃO PUXADA

Conforme ilustra a Figura 3, no sistema de produção empurrada (*push system*) é utilizado para produzir itens antes da necessidade do produto pelo mercado. Normalmente os itens são fabricados e armazenados no estoque (*Make to stock - MTS*) para posteriormente de acordo com a demanda do mercado serem consumidos. Já o sistema de produção puxada (*pull system*) baseia-se na demanda do cliente, conforme existe a demanda real do cliente. O fornecedor inicia o processo de fabricação (Ohno, 1997; Silva et al., 2022; ).

Figura 3 | Produção empurrada e produção puxada



Fonte: Autores (2025).

Na produção empurrada, as decisões de quanto e quando produzir são tomadas geralmente pelo setor de planejamento e controle da produção e os materiais produzidos são empurrados por meio das diversas etapas do processo produtivo, não levando em consideração a demanda real do mercado. As quantidades a serem produzidas são baseadas em uma previsão de demanda futura.

Na produção puxada, um modelo de produção onde se visa a redução do estoque, tanto dos estoques intermediários como dos estoques de produtos acabados, somente se produz o que é necessário, na quantidade e no momento em que o cliente precisa e pede, puzando a cadeia produtiva. Na produção puxada uma das ferramentas utilizada é o *kanban* (Ghinato, 2023).

### 2.3 KANBAN

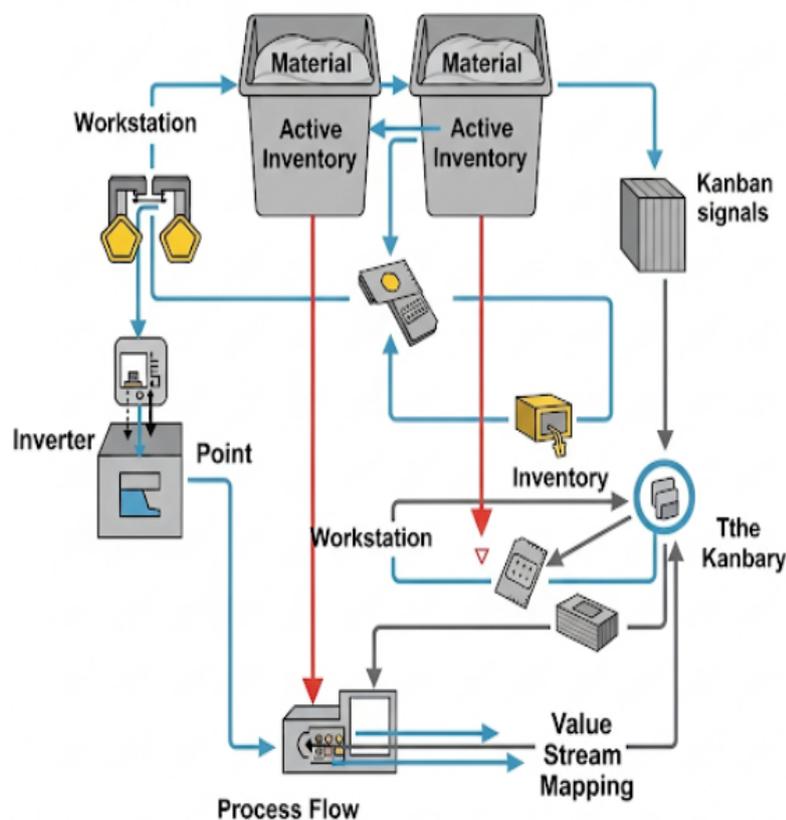
Kanban é uma palavra de origem japonesa cuja tradução é quadro de sinais ou sinalização. A palavra é composta por “看” (kan), que significa “ver” ou “observar”, e “板” (ban), que significa “quadro” ou “placa”.

O método Kanban consiste no gerenciamento de materiais e da produção de fabricar no momento certo, e é gerenciado pela utilização de cartões. É um sistema que gerencia a produção por meio de puxar as necessidades dos clientes, oposto ao sistema de produzir para o estoque ou empurrar a produção.

O crédito para a criação do kanban é dado ao engenheiro Taiichi Ohno, e a primeira empresa a utilizar esse sistema foi a Toyota Motor Company, no Japão. Taiichi Ohno extraiu de sua experiência nos supermercados dos Estados Unidos as ideias para a criação do Kanban, onde as prateleiras que estavam vazias eram reabastecidas. Como o espaço para a colocação das mercadorias era limitado, só era possível fazer o reabastecimento nas quantidades que eram consumidas (Moura, 1989; Leão; Batista, 2020; Lima; Loos, 2017; Womack *et al.*, 1990; Viagi; Souza, 2024).

O sistema *kanban* possui mais de uma forma de ser utilizado. Uma forma simplificada de utilização é o *kanban* de duas caixas conforme ilustra a Figura 4

**Figura 4 |** Sistemas kanban duas caixas, VSM e inventário de todo processo



Fonte: Autores (2025).

No *kanban* de duas caixas são definidos as quantidades e o tipo de caixa em que os itens serão alocados. Cria-se então dois cartões com as informações de quantidade de itens por caixa, o código do item e a descrição do item que são alocados dentro dessas duas caixas.

As duas caixas são enviadas para o cliente interno ou externo que irão consumir os produtos. Na medida em que uma caixa é consumida totalmente, a caixa vazia junto com o cartão Kanban são enviados para o setor que irá fabricar as peças (fornecedor).

Enquanto as peças da 1ª caixa são fabricadas, as peças da 2ª caixa são consumidas pelo cliente. A ideia é que seja calculada a quantidade de peças em cada caixa de forma que não falte peças para o cliente.

A quantidade de peças em cada caixa tem que ser suficientemente superior ao tempo de fabricação da quantidade de peças que vai em cada caixa.

O volume da caixa é totalmente preenchido, a caixa com as peças e o cartão *kanban* são enviados para o cliente. O ciclo se repete assim que a caixa é esvaziada, ou seja, consumida pelo cliente.

### 3. DESENVOLVIMENTO

O projeto iniciou com a escolha da família de produtos. Foi levantado o volume de peças comercializadas nos últimos seis meses pela empresa. Os dados foram tabulados entre 17 produtos de “A” até “Q” e planilhados para a criação de uma curva ABC conforme Quadro 2.

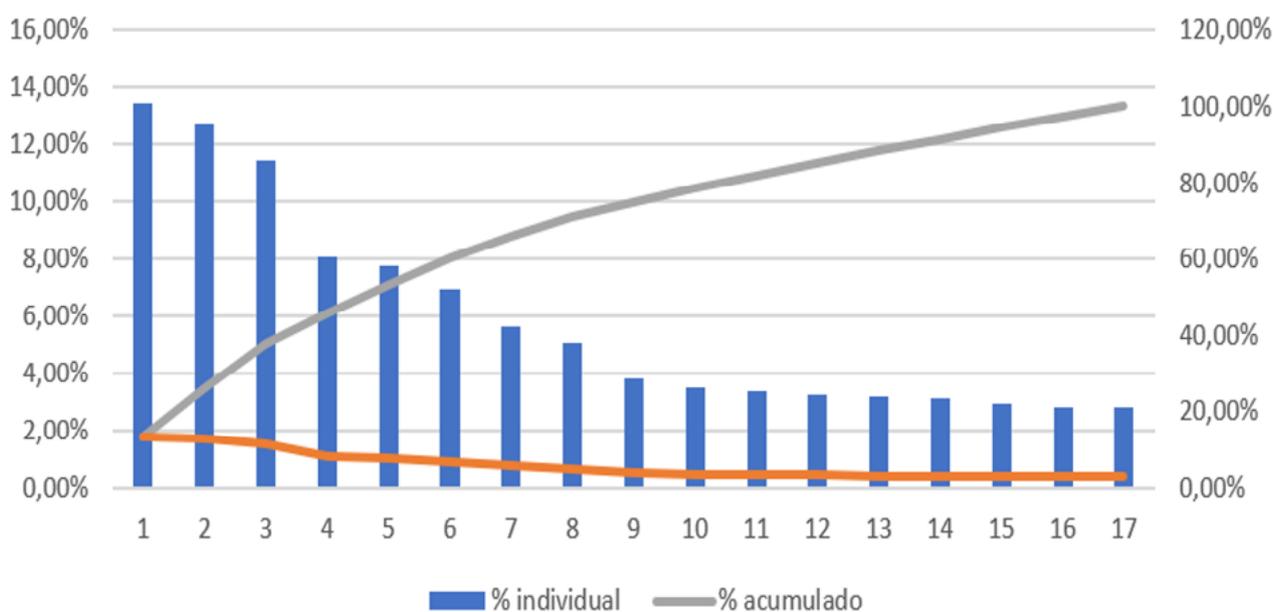
**Quadro 2 | Planilha de dezessete produtos da empresa estudada**

Item (SKU)	Descrição	Qtd vendida	Valor unitario	Valor total	% individual	% acumulado	Classificação
1	Produto A	1243	R\$ 1,00	R\$ 1.243,00	13,45%	13,45%	A
2	Produto B	1176	R\$ 1,00	R\$ 1.176,00	12,73%	26,18%	A
3	Produto C	1058	R\$ 1,00	R\$ 1.058,00	11,45%	37,63%	A
4	Produto D	746	R\$ 1,00	R\$ 746,00	8,07%	45,71%	A
5	Produto E	715	R\$ 1,00	R\$ 715,00	7,74%	53,45%	A
6	Produto F	642	R\$ 1,00	R\$ 642,00	6,95%	60,40%	A
7	Produto G	522	R\$ 1,00	R\$ 522,00	5,65%	66,05%	A
8	Produto H	468	R\$ 1,00	R\$ 468,00	5,07%	71,11%	A
9	Produto I	352	R\$ 1,00	R\$ 352,00	3,81%	74,92%	A
10	Produto J	323	R\$ 1,00	R\$ 323,00	3,50%	78,42%	A
11	Produto K	312	R\$ 1,00	R\$ 312,00	3,38%	81,79%	B
12	Produto L	302	R\$ 1,00	R\$ 302,00	3,27%	85,06%	B
13	Produto M	297	R\$ 1,00	R\$ 297,00	3,21%	88,28%	B
14	Produto N	291	R\$ 1,00	R\$ 291,00	3,15%	91,43%	B
15	Produto o	272	R\$ 1,00	R\$ 272,00	2,94%	94,37%	B
16	Produto P	262	R\$ 1,00	R\$ 262,00	2,84%	97,21%	C
17	Produto Q	258	R\$ 1,00	R\$ 258,00	2,79%	100,00%	C

Fonte: Autores (2025).

Após análise dos dados, novamente foram escolhidas três famílias de produtos que possuem quantidade significativa para o desenvolvimento do projeto, conforme Figura 5.

**Figura 5 | Pareto de três famílias dos dezessete produtos da empresa estudada**



Fonte: Autores (2025).

No gráfico de Pareto as barras distribuídas mostram que para 17 produtos distintos há três categorias que são responsáveis pela maior parte do efeito acumulado, ou seja, uma pequena porcentagem de produto gera um grande impacto na produção e seus resultados.

A próxima etapa foi a elaboração do Mapa Fluxo de Valor com o levantamento das informações.

Foram adicionados as etapas dos processos e os tempos ciclos das operações, cálculo do *lead time* total e o tempo de processamento.

#### 4.RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados calculados resultaram no índice de agregação de valor, que é a razão do tempo de processamento pelo *lead time* total conforme ilustra a Figura 6.

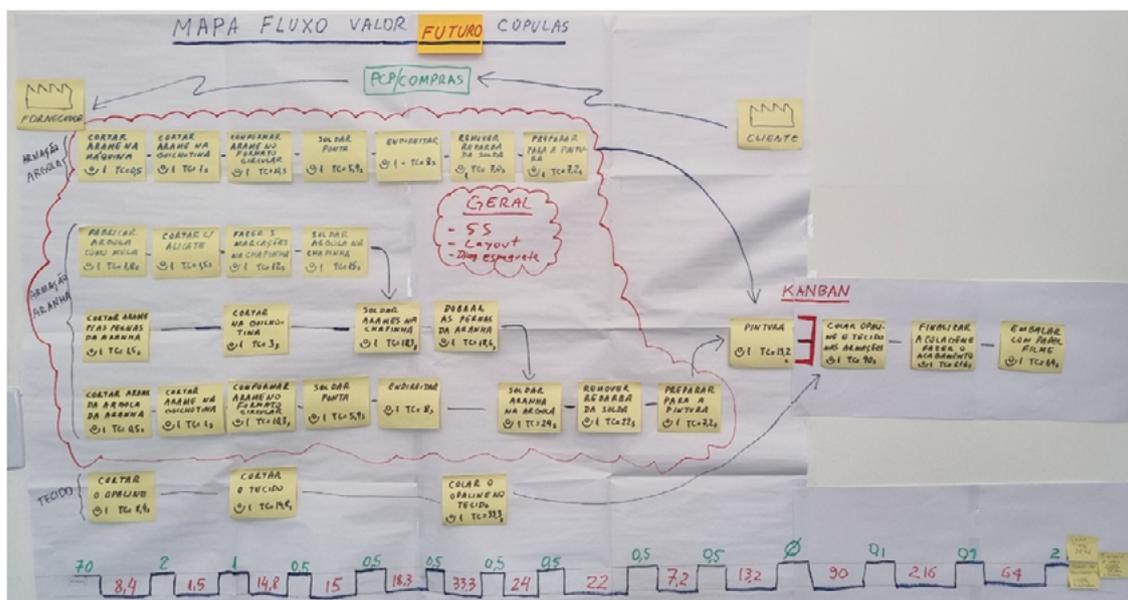
Figura 6 | Mapeamento atual do fluxo de valor da empresa estudada



Fonte: Autores (2025).

Após a construção do Mapa Fluxo de Valor atual, foram identificadas as oportunidades de melhoria no fluxo de valor e criado o Mapa Fluxo de Valor Futuro. Na Figura 7 é ilustrada a elaboração do mapeamento futuro do fluxo de valor da empresa estudada.

Figura 7 | Mapeamento futuro do fluxo de valor da empresa estudada



Fonte: Autores (2025).

Uma das oportunidades identificadas foi o aprimoramento do controle de estoques entre as peças fabricadas pelo setor de aramados que eram consumidas pelo setor de acabamento. Após análise mais detalhada dos dados, foi observado que havia uma quantidade significativa de faltas no setor de acabamento dos componentes fabricados pelo setor de aramados ou seja, os componentes argolas para cúpulas.

A implantação do sistema *kanban* de duas caixas para 3 itens de maior volume. Os itens escolhidos foram os de referência X , referência Y e referência Z/W cuja a quantidade de peças de cada referência foi de acordo com o *lead time* de fabricação, o que possibilitou adotar seis cartões *kanban* conforme Figura 8.

**Figura 8.** Cálculo da quantidade de cartão *kanban* para três componentes referenciados

CARTÃO KANBAN	
Descrição do Produto	Nº do Cartão
ARGOLAS REF. X	1 de 2
Quantidade de peças (PAR):	100
Data de Produção:	
Observações:	

CARTÃO KANBAN	
Descrição do Produto	Nº do Cartão
ARGOLAS REF. Y	1 de 2
Quantidade de peças (PAR):	100
Data de Produção:	
Observações:	

CARTÃO KANBAN	
Descrição do Produto	Nº do Cartão
ARGOLAS REF. Z/W	1 de 2
Quantidade de peças (PAR):	100
Data de Produção:	
Observações:	

CARTÃO KANBAN	
Descrição do Produto	Nº do Cartão
ARGOLAS REF. X	2 de 2
Quantidade de peças (PAR):	100
Data de Produção:	
Observações:	

CARTÃO KANBAN	
Descrição do Produto	Nº do Cartão
ARGOLAS REF. Y	2 de 2
Quantidade de peças (PAR):	100
Data de Produção:	
Observações:	

CARTÃO KANBAN	
Descrição do Produto	Nº do Cartão
ARGOLAS REF. Z/W	2 de 2
Quantidade de peças (PAR):	100
Data de Produção:	
Observações:	

Fonte: Autores (2025).

Em seguida foi procedimentado a utilização dos cartões e treinada a equipe envolvida.

#### 4.1 ETAPAS DO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA KANBAN DE 2 CAIXAS

1. No estoque de argolas prontas devem ficar inicialmente 2 caixas de cada referência (X, Y e Z/W) com 100 pares de argolas prontas e pintadas;
2. Cada caixa deve conter além das peças 1 cartão Kanban com a numeração 1 de 2 e 2 de 2;
3. O setor de acabamento das cúpulas deve ir retirando as argolas de apenas uma das caixas até o seu esvaziamento;

4. Assim que os 100 pares de uma das caixas tiverem acabado, o funcionário (a) do setor de acabamento envia o Cartão Kanban para o setor de fabricação de aramados. Esse cartão é uma autorização para a fabricação de mais 100 pares da referência em questão. Não devem ser fabricados itens dessas 3 referências sem o recebimento do Cartão Kanban;
5. Assim que o setor de aramados tiver finalizado a fabricação e pintura dos 100 pares de peças, as peças devem ser colocadas na caixa, deve ser colocado o Cartão Kanban dentro da caixa e enviar a caixa para o setor de acabamento;
6. O setor de acabamento das cúpulas deve receber esta caixa com 100 pares de peças e deve armazenar no estoque de argolas.

Após esta etapa, foram construídos os lotes com as 600 peças para início do funcionamento do sistema. Assim que os lotes ficaram prontos, foi iniciado o sistema *kanban* no processo e acompanhado por duas semanas para questão de treinamento e operacionalização.

Os dados coletados antes e após a implantação do sistema *kanban* de duas caixas mostraram um atendimento de 100% ao cliente, evidenciando uma melhoria de 28%, conforme a Equação 1.

$$\left[ \frac{Af (\%) - Ai (\%)}{Ai (\%)} \times 100 \right] \quad (1)$$

Onde:

Af = Atendimento final (%)

Ai = Atendimento inicial (%)

$$\frac{100-78}{78} \times 100 = 28\%$$

Com os dados coletados e calculados antes e após a implantação do sistema *kanban* houve uma melhora de 28 % no atendimento ao cliente.

A Tabela 1 mostra as melhorias obtidas nas operações de fabricação que possibilitaram a melhoria no atendimento aos clientes está mostrada abaixo.

**Tabela 1.** Comparativo antes e após a implantação do projeto *kanban* 2 caixas na empresa estudada

Atividades	Antes	Após	Ganho (%)
Corte do arame (pç/h)	3600	3600	0
Processo de conformação e solda (pç/h)	360	400	11
Endireitamento e rebarbação (pç/h)	450	510	13
Pintura (pç/h)	277	300	8
Colagem (pç/h)	40	44	10
Finalização e acabamento (pç/h)*	16,6	21,3	28

\* *gargalo produtivo*

Fonte: Autores (2025).

Observa-se que a operação gargalo (\*) é a operação de finalização e acabamento ou seja, é a operação que tem o maior tempo ciclo e que acaba restringindo o fluxo de operação e por isso requer a introdução do sistema *kanban* nesta operação proporcione melhoria, o que foi evidenciado com os ganhos de 28%.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado com a implantação do sistema *kanban* de duas caixas no setor de aramados e de acabamento foi um sucesso. Não houve paradas no setor de fabricação de cúpulas por falta de componentes.

As equipes de fornecedores e consumidores entenderam o funcionamento do sistema e verificaram que a ferramenta funcionava. Desta forma, as paradas que ocorriam por falta de componentes e a necessidade de fabricação urgente cessaram, pois assim que uma das caixas de qualquer referência se esvaziava, imediatamente a caixa vazia com o cartão eram enviadas para o setor de fabricação de argolas.

O bom engajamento dos funcionários e da liderança alcançados foram expressivos e contribuíram para a eficiência interna e melhoria no atendimento aos clientes finais, pois não houve mais atraso na entrega dos produtos por falta de componentes fabricados internamente.

A aplicação de uma ferramenta robusta como o planejamento e controle da produção (PCP) mostrou-se de grande eficiência no controle de estoques e atendimento aos clientes.

Como trabalho futuro, propõem-se estender a sistemática do *kanban* de duas caixas para todos setores produtivos da empresa.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, N. A. S. Intensidade tecnológica e valor agregado da indústria de transformação do Brasil. *Revista de Desenvolvimento Econômico – RDE*, Salvador, v. 1, n.51, p.1–20, 2022. <https://revistas.unifacs.br/index.php/rde/article/view/6534>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- ANTÔNIO, M. R., REGINA, O. M., GOUSSAIN, B. G. C. S., SILVA, M. B. (2024). Neuroergonomics approach in the workplace aiming to standardize movements and increase workers' sense of well-being. *24(10)*, 472–482. <https://doi.org/10.53660/CLM-3313-24H27>
- BAPTISTELLA, M. M. T. A importância da produção enxuta para a redução dos desperdícios nas empresas: uma abordagem teórica. In: *Simpósio de Engenharia de Produção – SIMEP*, 6., 2018, Salvador. Anais [...]. Salvador: UNIFACS, 2018. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/31772>. Acesso em: jul. 2025.
- BENEVIDES, M. P.; XAVIER, K. R. S. L.; et al. (2024) Sign talk assistive technology: real-time recognition of the libras typical alphabet using artificial intelligence. *RGSA*, v. 18, n. 12, p. e010610, 2024. DOI: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n12-214>
- COSTA, J. C. L.; SANTOS, D. F. A.; OLIVEIRA, M. R. de; MOURA, R. A. 2025. Aprendizagem com solução de problemas reais para aprimoramento discente na injunção socioprofissional. *CLCS*, [S. l.], v.18, n.2, p. e15288, 2025. DOI: 10.55905/revconv.18n.2-100.
- GHINATO, P. *Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente Just-in-time, Automação (Jidoka) e Zero Defeitos*. 2. ed. Caxias do Sul: Lean Way, 2023.
- LEÃO, A. L.; BATISTA, M. L. Aplicação do Sistema Toyota de Produção em uma indústria de manufatura: estudo de caso. *Revista de Administração e Inovação*, v. 17, n. 3, p. 250–266, 2020.
- LIKER, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.
- LIMA, J. F. et al. Aplicação da cronoanálise em processos industriais. *Revista Mangaio Acadêmico*, João Pessoa, v. 5, n. 1, p. 81–106, 2020.
- LIMA, P. A. M.; LOOS, M. J. Aplicação de fluxo contínuo como contribuição no aumento da produtividade e diminuição do lead time de uma indústria metalúrgica. *Rev. Gestão Ind*, Ponta Grossa, v. 13, n. 1, p. 99–119, jan./mar. 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rgi>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- MOURA, R. A. DE, SANTOS, D. F. A., GOUSSAIN, B. G. S., et al. (2024). Design of Experiments (Doe) for non-specialists in statistics in the food industry: trials with popcorn. *RGSA*, 18(10). <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n10-229>
- MOURA, R. A. *Kanban: A simplicidade do Controle da Produção*. São Paulo: Instituto e Armazenagem de Materiais, IMAM, 1989.
- OHNO, T. *O Sistema Toyota de Produção – Além da Produção em Larga Escala*. Porto Alegre: Bookman, 1997.
- ROTHER, M.; SHOOK, J. *Aprendendo a Enxergar: Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e Eliminar o Desperdício*. Lean Institute Brasil, São Paulo, 1998.
- SILVA, B. C.; BRASIL JÚNIOR, I. Í.; CRUZ, R. G. Logística de movimentação e armazenagem: a importância da implantação de processos internos na gestão empresarial. *Quali: A Ciência em Movimento*, v. 8, n. 1, p. 1–27, jan./jun. 2022. ISSN 2447-9691.
- SILVA, E. A.; CAMARGO, A. A.; SILVA, M. B.; MOURA, R. A. (2024). Neuroergonomía y Tecnologías inmersivas para lograr un envejecimiento saludable sin dolor ... *Revista Exatas*. V.30. UNITAU. DOI: <https://doi.org/10.69609/1516-2893.2024.v30.n2.a3916>
- VIAGI, A. F.; SOUZA, A. *Kanban como método de planejamento e aumento de produtividade*, *Revista Ciências Exatas*, São Paulo, 2024
- WOMACK, J. P., JONES, D. T., & ROOS, D. (1990). *The Machine That Changed the World*. Rawson Associates.

