



# NETLOG 2021

International Conference on Network  
Enterprises & Logistics Management

## Aplicação do Kanban de Gestão Visual em pequenas e microempresas brasileiras

**Antunes, H; Romero, RR; Cruz, EM; Lima, J; Palmieri, NL**

CUFSA – Centro Universitário Fundação Santo André.

### Resumo

As pequenas empresas do mercado nacional são responsáveis por aproximadamente 27% do PIB Brasileiro. Atualmente abrangem cerca de 9 milhões de microempresas, e o empreendedorismo vem obtendo crescimento constante e significativo em nosso cenário. A participação de pequenas empresas saltou de 144 bilhões de reais para 599 bilhões, entre os anos de 1985 e 2011, aumentando a sua participação de 21% para 27% no PIB nacional. Diariamente estas empresas disputam entre si a sua fatia de mercado, por meio de estratégias baseadas em suas forças competitivas, ameaças de novos concorrentes, pressão de produtos substitutos, poder de barganha entre compradores e fornecedores e rivalidade entre concorrentes. O *Lean Manufacturing* derivado do TPS (*Toyota Production System*) traz uma série de metodologias e ferramentas capazes de aumentar a performance produtiva a custos baixos, colocando as empresas passos à frente de sua concorrência. Esta pesquisa tem como objetivo realizar um estudo comparativo entre duas empresas de ramos distintos da região do grande ABC, a Omega Light e a Metalwac, mostrando a aplicação do método Kanban para gerir processos internos e reduzir o tempo médio de atividades na Omega Light e o tempo médio de espera do processo na Metalwac.

**Palavras-Chave.** Pequenas Empresas; Lean Manufacturing; Kanban; Produtividade.

### Introdução

Conceituar micro, pequenas e médias empresas (MPMEs) não é um assunto fácil. Não existe, internacionalmente, uma definição que delimite o conceito de MPME, devido às diferenças existentes entre os países, suas economias e seu número total de empresas. Na União Europeia, a definição leva em conta a dimensão da empresa em termos de pessoal ocupado, faturamento, balanço e também a estrutura de propriedade da empresa. Sendo assim, adotaram-se os seguintes critérios: empresas grandes (250 ou mais pessoas empregadas); médias (50 a 249); pequenas (dez a 49); e microempresas (menos de dez pessoas ocupadas).

No Brasil, também existem diversos critérios adotados por diferentes órgãos. O critério adotado pela Receita Federal está relacionado ao regime tributário do Simples Nacional aplicável às microempresas (MEs) e empresas de pequeno porte (EPPs). Já o de pessoal ocupado é utilizado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae). De acordo com a Lei do Simples Nacional, Lei Complementar (LC) nº 123, de 14 de dezembro de 2006, atualizada pela LC nº 155, de 27 de outubro de 2016, são consideradas MEs aquelas que auferiram receita bruta inferior ou igual a R\$ 360 mil, e são consideradas EPPs as que obtiveram receita de venda no mercado interno superior a R\$ 360 mil e inferior ou igual a R\$ 3,6 milhões (Guimarães, Carvalho & Paixão, 2018).

São Paulo, 2 – 5de maio de 2021

A grande dificuldade em definir exatamente a classificação de micro ou pequena empresa é explicada pela enorme heterogeneidade entre elas. Em meio a estas diferenças, é importante ressaltar o cenário em que estão localizadas, onde quaisquer inovações derrubam as barreiras do que temos por tradicional. Este cenário acirra a disputa pela competitividade, ressaltando entre as suas principais características o baixo nível gerencial, gestão informal e escassez de recursos (Cezarino & Campomar, 2007).

Com o surgimento do *Lean Manufacturing* e seu foco na mitigação dos desperdícios e cultura organizacional (Ohno, 1988), estas empresas encontraram uma forma de aumentar sua produtividade e reduzir seus custos, eliminando desperdícios. Este estudo abordará duas empresas brasileiras que utilizaram o Kanban de gestão visual para melhorar seus processos, uma das várias ferramentas nascidas da filosofia *Lean Manufacturing*. O objetivo deste trabalho consiste em realizar um estudo comparativo da eficácia da aplicação desta ferramenta, independente do processo produtivo e área de atuação das empresas pesquisadas.

## 1 Referencial Teórico.

No Brasil, a classificação de micro e pequenas empresas, segundo Leone e Leone (2011), relaciona-se com propriedade, idade, capital, controle, governança, área de atuação, setor de atuação, responsabilidade e tamanho. Para Leone e Leone (2011) e Martins (2014), as empresas classificam-se quanto ao seu tamanho por critérios de ordem quantitativa na maior parte do cenário econômico, por conta deste ser o critério que proporciona melhor assertividade na coleta, manipulação e parametrização dos dados em empresas. Também existem os critérios qualitativos e mistos. Nos critérios qualitativos são levadas em consideração características que diferenciam pequenos e grandes negócios, como forma de gestão das empresas e o tipo de acesso ao mercado. Estes critérios, no entanto, são pouco utilizados, por não poderem ser analisados de forma isolada, o que não proporciona forte contribuição para distinção do tamanho de uma empresa (Leone, 1991; Viapiana, 2000; Leone & Leone, 2011; Martins, 2014). Chegamos então aos critérios mistos, entendidos por Leone e Leone (2011) como uma combinação dos critérios qualitativos com os critérios quantitativos, podendo ser apresentados de duas formas: a divisão entre produto e quociente, sendo esta uma análise resultante de um cálculo matemático, portanto, baseada em critérios inteiramente quantitativos; ou pela combinação de produto e quociente, esta segunda análise não resulta de cálculo, sugerindo então uma análise mais subjetiva destes critérios.

Demac (1990) entende a empresa como um lugar onde se coloca em operação recursos intelectuais, humanos, materiais e financeiros para produzir, transformar ou distribuir bens e serviços, por meio de objetivos relacionados a um grau menor ou maior de ambição e benefícios sociais definidos por uma administração, cujo objetivo é criar riqueza.

Womack & Roos (2004) apresentaram o termo *Lean* no livro “A máquina que mudou o mundo”, definindo a implantação do *Lean* como resultante de um conjunto de práticas simples, que visam aperfeiçoar os processos produtivos baseados em uma nova forma de pensar a gestão. Onde desperdício é qualquer atividade humana que absorve recursos, mas que não cria valor: Erros que exigem retificação, acúmulo de mercadorias nos estoques, etapas desnecessárias de processamento, movimentação de funcionários, entre outros.

Em 1962, a Toyota atingiu na totalidade de sua fábrica a implantação, através de tentativa e erro, de um método de gerenciamento baseado na reposição dos supermercados. Este método seria chamado mais tarde de Kanban (Ohno, 1997). Kanban é um controle de produção que preenche funções no processo, sendo uma delas a visibilidade que combina a

informação e o fluxo dos materiais em seus componentes. A palavra Kanban significa cartão ou painel, e seu objetivo é minimizar estoques de material em processo, permitindo que se produzam pequenos lotes de materiais de forma necessária e assertiva em relação ao tempo (Martins & Laugeni, 2006).

Segundo o *Lean Enterprise Institute* (2011), o termo Kanban significa “sinais” ou “quadro de sinais” na língua japonesa, e é conhecido como um dispositivo sinalizador que autoriza e dá instruções para a produção ou retirada de itens em um sistema puxado.

A ideia básica da aplicação direta do Kanban está na reposição dos materiais que foram efetivamente consumidos pelos operadores no momento que ocorreu, por meio de um painel que sinaliza o processo precedente com a utilização de um cartão que autoriza a produção do item e que gera a reposição do estoque consumido. A praticidade desse sistema está na simplificação das atividades de curto prazo, pois delega aos próprios operadores no chão de fábrica as atividades que precisariam ser desempenhadas pelo Planejamento e Controle de Produção (Tubino, 1999).

O Kanban é uma ferramenta que representa o conceito de puxar, que pode ser utilizado na movimentação de materiais no processo e no controle da produção. É operacionalizado pelos funcionários conectados ao processo de fabricação, ao permitir visualizar as ações imediatas no chão de fábrica. A maneira mais usual de operacionalizar o Sistema Kanban é por meio de cartões que indicam o momento de “puxar”, sinalizando o tipo e a quantidade de componentes que o posto de trabalho deverá produzir. Também opera como um dispositivo de controle da produção, substituindo as tradicionais ordens de serviço, uma vez que não permite a produção de um lote antes que outro lote já tenha sido consumido pelo processo subsequente, conferindo ritmo constante à linha de produção (Moura, 1989 apud Silva et al, 2009).

Segundo Johnson e Kaplan (1987), a medição da eficiência da execução mensal de processos nas fábricas tem maior assertividade quando do uso de indicadores de cunho não-financeiro, uma vez que indicadores remunerados não refletem o desempenho da organização, porque são afetados por fatores externos, como as rápidas variações das tecnologias, os ciclos de vida cada vez mais curtos dos produtos ou até mesmo por inclusão de despesas relacionadas a momentos passados, que trarão benefícios apenas no futuro. Com estes fatores, é clara e interessante a utilização de indicadores não-financeiros capazes de fixar com melhor prevenção finalidades de rentabilidade de longo prazo nas indústrias.

O Kanban torna a rotina de trabalho da fábrica mais fluída e intuitiva, pois se utiliza de uma comunicação visual de fácil compreensão, ajudando a reposição dos estoques, estabelecendo diretrizes para os trabalhadores (Anjos et al, 2020).

## **2 Metodologia de pesquisa.**

Do ponto de vista metodológico, a pesquisa é definida como de caráter exploratório quando objetiva proporcionar uma maior familiaridade com o problema, de maneira a torná-lo mais explícito, podendo ser realizada através de um levantamento bibliográfico que visa o aprimoramento de ideias. De acordo com os procedimentos técnicos, a pesquisa pode ser definida como estudo de caso, pois consiste no estudo de um caso real, de maneira a permitir o detalhamento do seu conhecimento (Gil, 2009). A pesquisa também pode ser considerada documental e de ação, pois o autor é parte do grupo de trabalho que implementou a ferramenta

Kanban no processo produtivo e interagiu tanto na coleta de dados como na aplicação da ferramenta.

Tendo em foco a importância das pequenas empresas no cenário econômico nacional e a necessidade de identificar desperdícios gerados com a falta de uma gestão visual eficaz, a pesquisa relata o ambiente de duas pequenas empresas do mercado nacional, respectivamente Omega Light, fabricante de luminárias, e a Metalwac, metalúrgica no ramo de estamparia de peças. Comparou-se o processo produtivo pelo método convencional de produção “fluxo empurrado”, com o método Kanban, por meio de emissão de ordens de serviço auxiliando de forma organizada as etapas da rotina do processo de produção.

## **2.1 Objetos de Estudo.**

A Omega Light é uma empresa com 23 anos de mercado e um time de 114 colaboradores, onde 61% estão alocados nos setores de operação. Está localizada na região do grande ABC, e fabrica toda a parte mecânica de luminárias. Possui dois parques fabris na cidade de Diadema que produz luminárias, e atende projetos de iluminação em supermercados, lojas, hospitais, hotéis e residências diversas, com clientes no Brasil, Chile, Peru, Uruguai e Bolívia. O estudo consiste em pesquisar dois momentos no processo de fabricação. O primeiro corresponde à situação inicial gerida de forma convencional, “processo empurrado”, enquanto que o segundo apresenta situação com Kanban de gestão visual e “fluxo de processo puxado”.

A Metalwac é uma metalúrgica do ramo de estamparia com 33 anos de mercado e um time de 54 colaboradores, onde 84% destes compõem os setores de operação. Também está localizada na região do grande ABC Paulista e possui um parque Fabril na cidade de Diadema, atuando no ramo de estamparia de peças como fornecedora para outras empresas. Atende o mercado nacional, em especial nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Rio grande do Sul. Neste estudo abordaremos os processos de Usinagem, com atividades geridas de maneira convencional e pelo processo de Gestão de ordens de produção, gerido com apoio de um Kanban de gestão visual.

## **3 Resultados e discussões**

Expostos os processos de gestão convencional e os geridos pelo Kanban de cada uma destas empresas, os resultados mostram diferenças de performance, as quais avaliamos as devidas extensões. Para concluir este estudo, realizou-se uma análise comparativa da capacidade de performance gerada pela ferramenta Kanban entre as duas empresas analisadas, com a finalidade de determinar se a distinção dos processos e produtos oferecidos afeta a performance gerada pela gestão através do Kanban.

### **3.1 Empresa Omega Light**

O processo convencional com o “fluxo empurrado” é gerido por meio de emissão de ordens de produção e precisa de acompanhamento constante do PCP (Planejamento e Controle de Produção), que emite e entrega ordens de serviço aos operadores quando o processo termina determinada tarefa. Quanto mais o setor demanda tarefas, mais aguarda a entrega de novas ordens de serviço pelo PCP, ocasionando tempos de espera. Este processo pode ser observado no fluxograma da Figura 1.

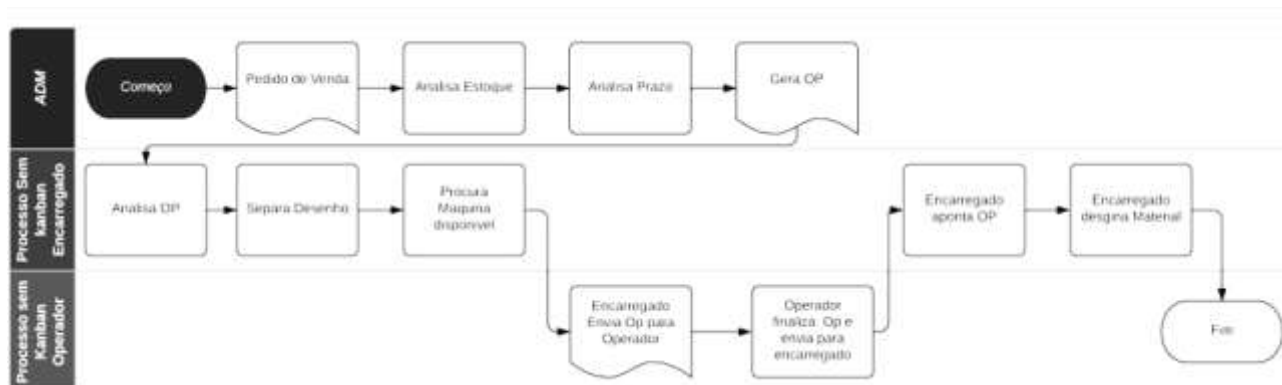


Figura 1 – Fluxograma do processo de fabricação de luminárias convencional.

Após avaliar o fluxo do processo, desenvolveu-se uma tabela para evidenciar o tempo médio de espera de cada colaborador e o tempo de espera total do processo, possibilitando calcular os tempos e os custos, vistos na Tabela 1.

| Tabela 1 - Tempo de Execução e Custos do Processo de Manufatura |                 |                  |                    |                 |
|---|-----------------|------------------|--------------------|-----------------|
| Operação  | Tempo           | Operador         | Hora Total ADM/FAB | Resultante P/P  |
| Recebimento de pedidos  | 00:25:00        | Anal. PCP        | \$ 50,00           | \$ 0,83         |
| Analisar Estoque  | 00:25:00        | Anal. Almox      | \$ 181,59          | \$ 0,61         |
| Análise de prazo  | 00:30:00        | Anal. PCP        | \$ 60,08           | \$ 1,67         |
| Gerar OP  | 00:05:00        | Anal. PCP        | \$ 9,88            | \$ 0,28         |
| Análise Prazo   | 00:30:00        | Anal. PCP        | \$ 60,08           | \$ 1,67         |
| Gerar OP  | 00:05:00        | Anal. PCP        | \$ 9,88            | \$ 0,28         |
| Análise de OP   | 00:20:00        | Encarregado Prod | \$ 145,35          | \$ 1,85         |
| Procurar setor disponível                                       | 00:40:00        | Encarregado Prod | \$ 290,70          | \$ 3,70         |
| Separar desenho   | 00:10:00        | Encarregado Prod | \$ 72,67           | \$ 0,92         |
| Operador recebe OP  | 00:01:00        | Operador Prod    | \$ 7,27            | \$ 0,04         |
| Procurar setor disponível                                       | 00:40:00        | Encarregado Prod | \$ 290,70          | \$ 3,70         |
| Separar desenho   | 00:10:00        | Encarregado Prod | \$ 72,67           | \$ 0,92         |
| Operador recebe OP  | 00:01:00        | Operador Prod    | \$ 7,27            | \$ 0,04         |
| Procurar setor disponível                                       | 00:40:00        | Encarregado Prod | \$ 290,70          | \$ 3,70         |
| Separar desenho   | 00:10:00        | Encarregado Prod | \$ 72,67           | \$ 0,92         |
| Operador recebe OP  | 00:01:00        | Operador Prod    | \$ 7,27            | \$ 0,04         |
| <b>TEMPO MÉDIO (ESPERA)</b>                                     | <b>04:53:00</b> |                  | <b>\$ 1.628,78</b> | <b>\$ 21,17</b> |

Fonte: Planejamento e Controle de Produção, Omega Light, 2020

O segundo processo apresenta a situação da fabricação de luminárias, com o método Kanban de gestão visual e fluxo de processos puxado implantado, mais simples e com menos etapas de produção, apresentado na Figura 2.

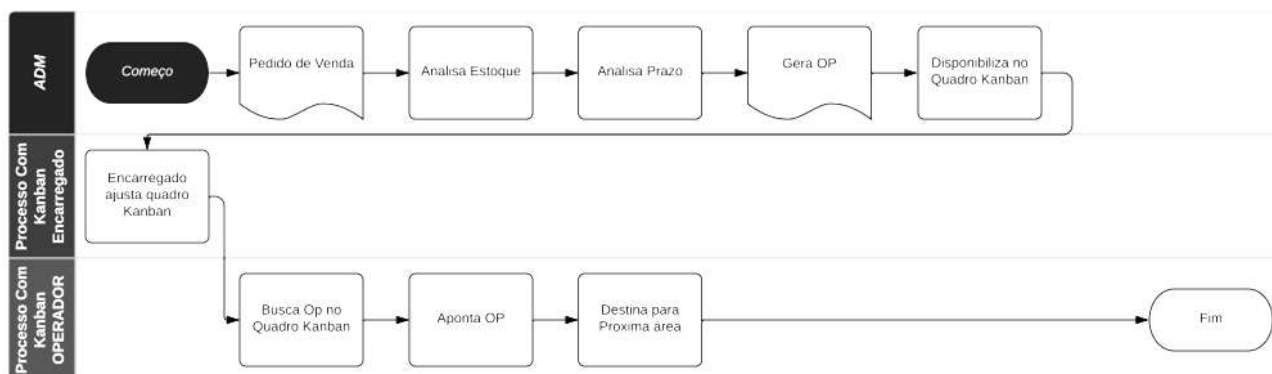


Figura 2 – Fluxograma do processo de fabricação de luminárias com Kanban de gestão visual.

Com a implementação da gestão auxiliada pelo Kanban, as ordens de serviços diárias são emitidas sem a sinalização da produção e seguem para as áreas dispostas em um quadro, separadas por urgência e ordem de chegada. Os operadores retiram as Ordens de Serviço no quadro Kanban, eliminando o tempo de espera de entrega das ordens pelo PCP, conforme a Tabela 2.

| Tabela 2 - Tempo de Execução e Custos do Processo de Manufatura (com Kanban) |                 |                  |                    |               |                |
|--|-----------------|------------------|--------------------|---------------|----------------|
| Operação   | Tempo           | Operador         | Hora Total ADM/FAB |               | Resultante P/P |
| Recebimento de pedidos   | 00:25:00        | Anal. PCP        | \$                 | 50,00         | \$ 0,83        |
| Analisar Estoque   | 00:25:00        | Anal. Almox      | \$                 | 181,59        | \$ 0,61        |
| Análise de prazo   | 00:30:00        | Anal. PCP        | \$                 | 60,08         | \$ 1,67        |
| Gerar OP   | 00:05:00        | Anal. PCP        | \$                 | 9,88          | \$ 0,28        |
| Análisar Prazo   | 00:30:00        | Anal. PCP        | \$                 | 60,08         | \$ 1,67        |
| Gerar OP   | 00:05:00        | Anal. PCP        | \$                 | 9,88          | \$ 0,28        |
| Envio de OP+ desenho   | 00:05:00        | PCP/QLD          | \$                 | 9,88          | \$ 0,28        |
| Disponibiliza no Q.Kanban  | 00:05:00        | Encarregado Prod | \$                 | 36,24         | \$ 0,46        |
| Verificação Q. Kanban  | 00:01:00        | Encarregado Prod | \$                 | 7,27          | \$ 0,09        |
| Operador Busca Op Q.K  | 00:05:00        | Operador         | \$                 | 36,24         | \$ 0,04        |
| Operador Destina OP Q,K  | 00:05:00        | Operador         | \$                 | 36,24         | \$ 0,04        |
| <b>TEMPO MÉDIO</b>   | <b>02:21:00</b> |                  | <b>\$</b>          | <b>497,38</b> | <b>\$ 6,24</b> |

Fonte: Planejamento e Controle de Produção, Omega Light, 2020

Ao comparar as Tabela 1 e 2, observa-se a redução de 2h32 (49%) no tempo médio e uma redução de U\$1.131,14 no custo de produção. Ganho de extrema significância para a empresa, colocando-a em vantagem competitiva.

### 3.2 Empresa Metalwac

A Tabela 3 apresenta os dados do processo convencional do processo de usinagem da empresa Metalwac no ano de 2020.

| Tabela 3 - Tempo de Execução e Custos de Usinagem (sem Kanban) |                 |                   |                    |                   |                                     |
|--|-----------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Operação   | Tempo           | Operador          | Hora Total ADM/FAB |                   | Resultante P/P                      |
| Recebimento de pedidos   | 01:00:00        | Assistente Vendas | \$                 | 4.311,44          | \$ 835,55 \$ 0,83                   |
| Elaboração de Projeto  | 20:00:00        | Projetista        | \$                 | 45.680,00         | \$ 8.852,71 \$ 0,61                 |
| Aprovação do Desenho   | 09:00:00        | Gerente Ind.      | \$                 | 20.556,00         | \$ 3.983,72 \$ 1,67                 |
| Emissão OP   | 06:00:00        | Assistente PCP    | \$                 | 13.704,00         | \$ 2.655,81 \$ 0,28                 |
| Envio da OP para Usinagem                                      | 00:05:00        | Assistente PCP    | \$                 | 190,33            | \$ 36,89 \$ 1,67                    |
| Separação da OP por operação                                   | 00:40:00        | Sup. Usinagem     | \$                 | 3.829,00          | \$ 742,05 \$ 0,28                   |
| Solicitar MP ao Almox  | 00:20:00        | Sup. Usinagem     | \$                 | 1.914,80          | \$ 371,09 \$ 1,85                   |
| Almox Separa e Entrega p/ Sup Usi.                             | 12:00:00        | Assistente Almox  | \$                 | 27.406,00         | \$ 5.311,24 \$ 3,70                 |
| Sup. Busca Maquina Disponível                                  | 00:40:00        | Sup. Usinagem     | \$                 | 3.829,50          | \$ 742,15 \$ 0,92                   |
| Operador Recebe OP   | 00:05:00        | Op. Maquinas      | \$                 | 478,69            | \$ 92,77 \$ 0,04                    |
| Operador Finaliza OP e Informa Sup.                            | 23:59:00        | Op. Maquinas      | \$                 | 137.862,48        | \$ 26.717,53 \$ 3,70                |
| Sup. Direciona p/ proxima Operação                             | 00:40:00        | Sup. Usinagem     | \$                 | 3.829,50          | \$ 742,15 \$ 0,92                   |
| <b>TEMPO MÉDIO (ESPERA)</b>                                    | <b>74:10:00</b> |                   | \$                 | <b>263.591,74</b> | \$ <b>51.083,67</b> \$ <b>21,17</b> |

Fonte: Planejamento e Controle de Produção, Metalwac, 2020

A Tabela 4 apresenta os dados do processo de usinagem com a implantação do Kanban de gestão visual da empresa Metalwac.

| Tabela 4 - Tempo de Execução e Custos de Usinagem (com Kanban) |                 |                   |                    |                  |                  |
|--|-----------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Operação   | Tempo           | Operador          | Hora Total ADM/FAB |                  | Resultante P/P   |
| Recebimento de pedidos   | 01:00:00        | Assistente Vendas | \$                 | 835,55           | \$ 2,37          |
| Elaboração de Projeto  | 20:00:00        | Projetista        | \$                 | 8.852,71         | \$ 102,48        |
| Aprovação do Desenho   | 09:00:00        | Gerente Ind.      | \$                 | 3.983,72         | \$ 112,01        |
| Emissão OP   | 06:00:00        | Assistente PCP    | \$                 | 2.655,81         | \$ 14,21         |
| Envio da OP para Almox   | 00:05:00        | Assistente PCP    | \$                 | 36,89            | \$ 0,20          |
| Almox verifica data na OP e coloca MP + Op no KBN              | 12:00:00        | Sup. Usinagem     | \$                 | 5.311,63         | \$ 26,81         |
| Operador Recebe OP   | 00:05:00        | Op. Maquinas      | \$                 | 92,77            | \$ 0,29          |
| Operador Finaliza OP e coloca Produto+OP no KBN                | 00:05:00        | Op. Maquinas      | \$                 | 92,77            | \$ 0,29          |
| Operador Finaliza OP e informa Sup.                            | 23:59:00        | Sup. Usinagem     | \$                 | 26.717,53        | \$ 84,84         |
| <b>TEMPO MÉDIO (ESPERA)</b>                                    | <b>71:15:00</b> |                   | \$                 | <b>48.579,39</b> | \$ <b>343,51</b> |

Fonte: Planejamento e Controle de Produção, Metalwac, 2020

Ao comparar as Tabelas 3 e 4, mostra-se que o tempo total médio de espera no processo de usinagem do processo convencional é ligeiramente superior ao tempo de espera do processo com Kanban (3h25 (4%) ou U\$2.504,28 superior sem o Kanban). O processo com auxílio do Kanban apresentou melhora e resultado positivo, porém não tão impactante como no exemplo da empresa Omega Light.

A Tabela 5 apresenta o comparativo dos resultados obtidos nas empresas Omega Light e MetalWac em relação à eliminação de operações que não agregam valor ao produto.

| Tabela 05 - Comparativo dos resultados obtidos nas empresas OmegaLight e MetalWac |       |                      |                   |                           |                     |
|---|-------|----------------------|-------------------|---------------------------|---------------------|
| Resultados Obtidos - Manufatura   |       |                      |                   |                           |                     |
| Processo  | Tempo | Operador             | Custo da operação | Em relação ao custo total | Resultado Alcançado |
| Análise de OP   | 00:20 | Encarregado          | U\$ 136,06        | 8,92%                     | Eliminado operação  |
| Separar Desenho   | 00:30 | Encarregado          | U\$ 204,54        | 13,39%                    | Redução de 91,7% no |
| Recebimento de Operação pelo oper.  | 00:03 | Operador de Produção | U\$ 20,45         | 1,34%                     | custo das operações |
| Procurar setor disponível   | 02:00 | Encarregado          | U\$ 818,18        | 53,55%                    | com o método        |
| Resultados Obtidos - Manufatura   |       |                      |                   |                           |                     |
| Processo  | Tempo | Operador             | Custo da operação | Em relação ao custo total | Resultado Alcançado |
| Sistema de OP por operação  | 00:40 | Supervisor           | U\$ 696,18        | 1,45%                     | Eliminada Operação  |
| Solicitar MP ao almoxarifado  | 00:20 | Supervisor           | U\$ 348,14        | 0,73%                     | Eliminada Operação  |
| Buscar máquina disponível   | 00:40 | Supervisor           | U\$ 696,27        | 1,45%                     | Eliminada Operação  |
| Direcionamento para próxima operação  | 00:40 | Operador de Máquina  | U\$ 696,27        | 1,45%                     | Eliminada Operação  |

Fonte: Planejamento e controle de produção, Omega Light e Metalwac, 2020

O processo de manufatura (Omega Light) obteve uma redução muito significativa, pelo fato das operações que agregam valor ao seu produto ter custo total de fabricação menor. Enquanto que na Metalwac, o custo das operações que agregam valor ser muito superiores na composição do custo total de fabricação. Em vista dos argumentos apresentados, conseguimos visualizar a diferença do impacto da inclusão da metodologia, que teve dois resultados diferentes nas empresas citadas.

#### 4 Conclusão

O estudo apresentado aqui teve por objetivo mostrar o que a aplicação do Kanban para gestão de processos pode oferecer em termos de otimização para duas pequenas empresas da Região do ABC, que contam com uma difícil realidade de mercado, onde estratégias baseadas em alta otimização demandam investimentos de capital mais elevado e pouco utilizado diante do cenário difícil da indústria brasileira. Este estudo mostrou a aplicação da ferramenta Kanban em dois processos envolvendo duas empresas da região do grande ABC, constatando:

O Kanban mostra uma eficácia diferenciada nos dois exemplos, sendo o exemplo da Omega Light entendido como o melhor aproveitamento no auxílio do fluxo dos processos, visto que neste caso houve uma redução de 49% dos tempos de espera de processo, frente aos tímidos 4% da Metalwac. Ao analisar as atividades dos fluxos é possível entender que o Kanban atuou muito bem em atividades de fluxo de entrada e saída de materiais, apenas organizando fluxos, e não reduzindo processos de fabricação.

No caso Omega Light, houve mudança no fluxo de processo de “fluxo empurrado” para “fluxo puxado”, na qual se passou apenas a disponibilizar as operações no quadro Kanban, transmitindo às áreas executoras a tarefa de puxarem as operações do quadro e enviar aos processos subsequentes. As responsabilidades antes concentradas apenas no encarregado foram distribuídas para todas as áreas do processo de manufatura, envolvendo recursos de mais pessoas na distribuição das tarefas e redução das mesmas, ao permitir a execução de fluxos paralelos a partir do quadro Kanban. A eliminação dos gargalos do encarregado trouxe redução nos tempos de espera e economia de 49% nos tempos no aproveitamento das atividades.

No caso Metalwac, o Kanban apresentou rendimento menos significativo em relação ao caso Omega Light. Isso se entende pela relação de atividades da Metalwac com seu processo



produtivo e sequência de estampagem, definidos pelo trabalho das máquinas, cabendo aos operadores somente alterações e otimizações limitadas ao momento de entrada da ordem em processo. Com o Kanban auxiliando apenas a organização das ordens de produção, sem custos ou investimentos elevados, a Metalwac obteve redução de cerca de 4% nos tempos de espera dedicados aos preparadores de máquina e ganho de U\$2504,28, que poderão ser revertidos para investimentos em novas otimizações.

De maneira Geral é possível compreender que o Kanban aplicado de forma prática e eficaz em processos de fabricação empurrados pode concentrar a preparação e distribuição das atividades aos colaboradores. A aplicação do Kanban incentiva a manufatura a auxiliar as áreas de apoio, participando do processo de triagem das atividades fabris, facilitando-as, otimizando o seu planejamento e permitindo a dedicação maior de tempo para auxiliar a área de projetos a atender os objetivos estratégicos da organização.

Este estudo demonstrou que o Kanban envolve diversos fatores para o sucesso de sua implantação, como: comunicação, gestão de pessoas, operações de máquinas e ciclos de processos, operações de tempos fixos. A abrangência de aplicação da ferramenta Kanban vai muito além dos exemplos apresentados neste estudo, que centralizou a pesquisa no processo produtivo em razão do maior potencial de redução de custos e das necessidades priorizadas pelas empresas Omega Light e Metalwac. Ciente do potencial do Kanban e dos resultados apresentados, as empresas definiram pela continuidade do trabalho em áreas administrativas e de apoio à produção em um futuro próximo.

## Referências

- Anjos, F. E. V., Pacheco, R., Rocha, L. A. O. & Silva, D. (2020, outubro). Aplicação de kanban para sequenciar a produção e reduzir as paradas de linhas de montagem pela falta de materiais. *Anais do Encontro Nacional De Engenharia De Produção*, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 15. Recuperado de [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_342\\_1752\\_40237.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_342_1752_40237.pdf)
- Cezarino, L. O., & Campomar, M. C. (2006). Micro e pequenas empresas: características estruturais e gerenciais. *Revista Fafibe On-line*, 2(2). Recuperado de <http://www.fafibe.br/revistaonline/sumario.php?anopub=5>.
- Demac (1990). *Programa de impacto a la Comunidad: conviertase en emprendedor*. Monterrey: Personal.
- Gil, A. C. (2009). *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. São Paulo: Editora Atlas.
- Guimarães, A. B. S., Carvalho K. C. M., & Paixão, L. A. R. (2018, fevereiro). Micro, Pequenas e Médias Empresas: Conceitos e Estatísticas. *Radar*, 55. Recuperado de [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8274/1/Radar\\_n55\\_micro\\_pequenas.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8274/1/Radar_n55_micro_pequenas.pdf).
- Johnson, H. T., & Kaplan, R. S. (1987). *Relevance lost: the rise and fall of management accounting*. Boston: Harvard Business School Press.
- Lean Enterprise Institute (2011). *Léxico Lean: glossário ilustrado para participantes do Pensamento Lean*. 4. ed. São Paulo: LeanInstitute Brasil.
- Leone, N. M. C. P. G. (1991). A dimensão física das pequenas e médias empresas (P.M.E's): à procura de um critério homogeneizador. *Revista de Administração de Empresas*, 31(2), 53-59. Recuperado de [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75901991000200005](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901991000200005)
- Leone, R. J. G., & Leone, N. M. C. P. G. (2011). Pequenas e médias empresas: contribuições para discussão sobre por que e como medir o seu tamanho. *Revista do Mestrado em Administração da Universidade Potiguar*, 4(1), 67-83. Recuperado de <https://repositorio.unp.br/index.php/raunp/article/view/194/145>
- Martins, J. G. F. (2014). *Proposta de Método para Classificação do Porte das Empresas*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Potiguar, Natal, RN, Brasil. Recuperado de <https://www.unp.br/wp-content/uploads/2014/06/PROPOSTA-DE-M%C3%89TODO-PARA-CLASSIFICA%C3%87%C3%83O-DO-PORTE-DAS-EMPRESAS.pdf>
- Martins, G., & Laugeni, F. P. (2006). *Administração da produção*. 2.ed. São Paulo: Saraiva.
- Mytelka, L.K. (Ed.) (1999). *Competition, innovation and competitiveness in developing countries*. Paris: OECD.
- Ohno, T. (1997). *O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Bookman.
- Silva, D. O, Vaccaro, G. L. R., Lima, R. C. S., & Azevedo, D. C. (2009, outubro) Estruturação de Sistema Kanban de Produção a Partir de um Estudo de Simulação Computacional. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Salvador, BA, Brasil, 29. Recuperado de [https://sites.usp.br/lgi/wp-content/uploads/sites/632/2019/11/2009\\_SILVA-et-al\\_ENEGEP-KANBAN.pdf](https://sites.usp.br/lgi/wp-content/uploads/sites/632/2019/11/2009_SILVA-et-al_ENEGEP-KANBAN.pdf)
- Viapiana, C. (2000). *Fatores de Sucesso e Fracasso da Micro e Pequena Empresa*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Passo Fundo, PR, Brasil. Recuperado de: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/78873/171931.pdf>
- Tubino, D. F. (1999). *Sistemas de Produção: a produtividade no chão de fábrica*. Porto Alegre: Bookman.

Womack, J. P., Jones, D. T., & Ross, D. (2014). *A máquina que mudou o mundo*. Rio de Janeiro: Elsevier.