

IMPLEMENTAÇÃO DO QUADRO KANBAN NA LINHA DE PRODUÇÃO

Bianca A. M. Tchaick¹, Larissa C. Galhardo², Vicente M. Cornago Junior³, Emerson José da Silva Toffoli⁴, José Benedito Leandro⁵, Ricardo Rall⁶

¹Graduanda em Logística na Fatec Botucatu, email: biancatchaick@hotmail.com

²Graduanda em Logística na Fatec Botucatu, email: larissa.galhardo@live.com

³Docente na Fatec Botucatu, email: vcornago@fatecbt.edu.br

⁴Graduando em Logística na Fatec Botucatu, email: emersontoffoli@bol.com.br

⁵Docente da Fatec de Botucatu e da FSP de Avaré, email: jleandro@fatecbt.edu.br

⁶Docente da Fatec de Botucatu, email: rrall@fatecbt.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, as empresas estão inseridas em um ambiente competitivo onde vêm buscando principalmente perenidade no mercado, diante da maior exigência dos consumidores. Na obtenção de melhores resultados, muitas organizações adotam diversas formas e ferramentas de reduzir, principalmente, o tempo e o desperdício de seus processos organizacionais e produtivos.

Um dos setores importantes onde podem ser observados gastos exuberantes é o estoque, muitas organizações sofrem com a deficiência da implantação de métodos eficazes. Para isso, mostra-se necessário obter métodos distintos dos comuns que demonstrem eficiência e eficácia passando maior confiabilidade e segurança para seus clientes. Diante desses desperdícios, muitos métodos foram criados para auxiliar na redução destes, como o código de barras, *Just in time*, 5S e o *Kanban*. Uma metodologia cuja sua característica principal se aplica na melhoria total e contínua dos sistemas de produção é o *Kanban* (SHIGEO, 2007).

O termo *Kanban* é de origem japonesa que tem como significado cartão, sua técnica baseia-se em “puxar os produtos ao longo do fluxo de valor”, de produtos finalizados a matéria-prima nos sistemas de produção, onde permite ganhos em flexibilidade e redução de estoque (TAVARES, 2017, p. 123).

Uns dos principais pontos fortes desse método é que ao dar uma orientação no processo final, permite-se que as informações sejam passadas de uma forma mais organizada e rápida tornando se mais flexível para a linha de produção.

Neste trabalho será abordado e analisado o método de implantação do quadro *Kanban* e sua desenvoltura em um estoque no laboratório de logística da Fatec Botucatu, para obtenção de melhores resultados e maior aproveitamento do tempo de produção e de seus materiais, contribuindo com soluções para problemas reais das organizações.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Posterior à Segunda Guerra Mundial, grande parte dos países estavam devastados diante da crise econômica, principalmente no Japão, pois passara por uma das maiores crises de sua história. Com intuito de reerguer-se, buscou novos métodos de melhoria nos sistemas de produção e, Taiichi Ohno (Toyota) notou que os sistemas implantados nos Estados Unidos, na época (Ford) eram eficientes, porém geravam excessos de produção. Visando essa deficiência, Taiichi concluiu que eliminando o estoque na fábrica as causas serão identificadas e corrigidas e o processo corretivo determina a necessidade de encontrar a causa e não encobri-la (TAVARES, 2017, p. 123).

Um sistema de controle que auxilia na identificação das causas de problemas relacionados ao estoque é o *Kanban*. Sendo uma ferramenta de peso na redução de desperdícios nas organizações ele administra, através de cartões, operações do sistema puxado de movimentação de materiais ligando desde a produção até o momento final (TAVARES, 2017, p. 124).

O método *Kanban* compõem-se de dois tipos de atividades: o sistema de controle de fluxo de material e sistema de controle para melhorar a produtividade. O fluxo de material controla os materiais que são recebidos e distribuídos de fornecedores, já o sistema para melhora na produtividade visa a busca de áreas problemáticas e demonstrar os resultados obtidos (TAVARES, 2017, p. 123).

Os utensílios mais comuns dessa metodologia são os cartões, responsáveis por realizar a “comunicação e funcionamento de todo o sistema, deve conter as informações mínimas do produto e quantidades para o bom funcionamento da linha de produção” (TAVARES, 2017, p. 129). Há três tipos de cartões: cartão *Kanban* de produção, cartão *kanban* de requisição interna e cartão *kanban* de fornecedor.

Muitas empresas, ainda não possuem um conhecimento adequado a respeito da importância de se ter um adequado sistema de *picking* dentro do estoque. Nessas circunstâncias, a atividade de *picking* entra como ponto chave para o segmento do sistema de armazenagem, por ter a finalidade de estimular o processo e atender às necessidades do consumidor no instante demandado (DORNELLES et al., 2013, p. 2).



O cartão de produção é utilizado como autorização para fabricar ou montar itens no centro do trabalho executando atividade produtiva. O cartão de requisição interna tem como função realizar compra, movimentação, separação e transportação dos materiais. Utilizando-se do quadro *kanban*, do controle de fluxo de material e do cartão de produção, foram realizadas simulações do sistema *kanban* em uma linha de produção no MakerLab.

As simulações tiveram duas etapas: a primeira realizada da forma convencional onde foi enviada as ordens de produção para o almoxarifado separar o material de acordo com cada montagem e a segunda realizada por acionamento de cartões no quadro *Kanban*.

Pensando em determinar a previsão de demanda, tempo de processamento dos produtos e o tempo de espera entre os processos, foram criadas etiquetas para acionamento de acordo as Lista de materiais das ordens de produção das quatro montagens, conforme Figura 1.

Figura 1 – Lista de materiais das quatro operações de Montagem

Lista 01		Lista 02																																																																																																																																			
OP 100001	OP 100002	OP 100003	OP 100004																																																																																																																																		
<table border="1"> <tr><th>OP 100001</th><th>OP 100001</th><th>OP 100001</th><th>OP 100001</th></tr> <tr><td>22062016</td><td>FRONTAL - EXPEDIO ESMERALDA</td><td>3030</td><td>ALFA TRANSPORTE</td></tr> <tr><td>600873</td><td>3035</td><td>EXPED-011</td><td>5</td></tr> </table>	OP 100001	OP 100001	OP 100001	OP 100001	22062016	FRONTAL - EXPEDIO ESMERALDA	3030	ALFA TRANSPORTE	600873	3035	EXPED-011	5	<table border="1"> <tr><th>OP 100002</th><th>OP 100002</th><th>OP 100002</th><th>OP 100002</th></tr> <tr><td>22062016</td><td>FRONTAL - EXPEDIO ESMERALDA</td><td>3030</td><td>ALFA TRANSPORTE</td></tr> <tr><td>600872</td><td>3035</td><td>EXPED-002</td><td>5</td></tr> </table>	OP 100002	OP 100002	OP 100002	OP 100002	22062016	FRONTAL - EXPEDIO ESMERALDA	3030	ALFA TRANSPORTE	600872	3035	EXPED-002	5	<table border="1"> <tr><th>OP 100003</th><th>OP 100003</th><th>OP 100003</th><th>OP 100003</th></tr> <tr><td>22062016</td><td>CABINE - EXPEDIO ESMERALDA</td><td>3030</td><td>ALFA TRANSPORTE</td></tr> <tr><td>600874</td><td>3035</td><td>EXPED-003</td><td>5</td></tr> </table>	OP 100003	OP 100003	OP 100003	OP 100003	22062016	CABINE - EXPEDIO ESMERALDA	3030	ALFA TRANSPORTE	600874	3035	EXPED-003	5	<table border="1"> <tr><th>OP 100004</th><th>OP 100004</th><th>OP 100004</th><th>OP 100004</th></tr> <tr><td>22062016</td><td>INTECER - EXPEDIO ESMERALDA</td><td>3030</td><td>ALFA TRANSPORTE</td></tr> <tr><td>600875</td><td>3035</td><td>EXPED-004</td><td>5</td></tr> </table>	OP 100004	OP 100004	OP 100004	OP 100004	22062016	INTECER - EXPEDIO ESMERALDA	3030	ALFA TRANSPORTE	600875	3035	EXPED-004	5																																																																																		
OP 100001	OP 100001	OP 100001	OP 100001																																																																																																																																		
22062016	FRONTAL - EXPEDIO ESMERALDA	3030	ALFA TRANSPORTE																																																																																																																																		
600873	3035	EXPED-011	5																																																																																																																																		
OP 100002	OP 100002	OP 100002	OP 100002																																																																																																																																		
22062016	FRONTAL - EXPEDIO ESMERALDA	3030	ALFA TRANSPORTE																																																																																																																																		
600872	3035	EXPED-002	5																																																																																																																																		
OP 100003	OP 100003	OP 100003	OP 100003																																																																																																																																		
22062016	CABINE - EXPEDIO ESMERALDA	3030	ALFA TRANSPORTE																																																																																																																																		
600874	3035	EXPED-003	5																																																																																																																																		
OP 100004	OP 100004	OP 100004	OP 100004																																																																																																																																		
22062016	INTECER - EXPEDIO ESMERALDA	3030	ALFA TRANSPORTE																																																																																																																																		
600875	3035	EXPED-004	5																																																																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr><th>CÓDIGO</th><th>DESCRIÇÃO</th><th>LOCAL</th><th>QUANT. UNIDADE</th><th>QUANT. TOTAL</th><th>BAR. COD</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>600826</td><td>Bearing Element 2X2 Double</td><td>3035</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>4211043</td><td>Plata 2X3</td><td>2802</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>4282746</td><td>Ángula Plata 1X2/3/4</td><td>1032</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>4211094</td><td>Plata 2X2</td><td>2803</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>600906</td><td>Ángula Plata 1.5 In. 1X2 1/2</td><td>2804</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>6032751</td><td>Lento Póster</td><td>2804</td><td>3</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>614426</td><td>Round Plata 3X3</td><td>3035</td><td>6</td><td>30</td><td></td></tr> <tr><td>6040386</td><td>Roof Tile W. Lattice 1X2X2/3</td><td>2805</td><td>2</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>4211006</td><td>Roof Narrow W. Hole Ø8</td><td>3035</td><td>2</td><td>10</td><td></td></tr> </tbody> </table>	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	LOCAL	QUANT. UNIDADE	QUANT. TOTAL	BAR. COD	600826	Bearing Element 2X2 Double	3035	1	5		4211043	Plata 2X3	2802	1	5		4282746	Ángula Plata 1X2/3/4	1032	1	5		4211094	Plata 2X2	2803	1	5		600906	Ángula Plata 1.5 In. 1X2 1/2	2804	1	5		6032751	Lento Póster	2804	3	10		614426	Round Plata 3X3	3035	6	30		6040386	Roof Tile W. Lattice 1X2X2/3	2805	2	10		4211006	Roof Narrow W. Hole Ø8	3035	2	10		<table border="1"> <thead> <tr><th>CÓDIGO</th><th>DESCRIÇÃO</th><th>LOCAL</th><th>QUANT. UNIDADE</th><th>QUANT. TOTAL</th><th>BAR. COD</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>4211002</td><td>Plata 2X6</td><td>2803</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>6008611</td><td>Plata 3X2 W. Ball</td><td>1032</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>4211632</td><td>Plata 2X6</td><td>1006</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>3008426</td><td>Plat Tile 2X2</td><td>1802</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>4211376</td><td>Technic Knob, Bearing Pl. 2X2</td><td>1801</td><td>2</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>4211807</td><td>Connector Pin</td><td>1035</td><td>4</td><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>6044729</td><td>Roof Narrow Ø18X7 W Hole Ø8.8</td><td>1804</td><td>4</td><td>20</td><td></td></tr> </tbody> </table>	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	LOCAL	QUANT. UNIDADE	QUANT. TOTAL	BAR. COD	4211002	Plata 2X6	2803	1	5		6008611	Plata 3X2 W. Ball	1032	1	5		4211632	Plata 2X6	1006	1	5		3008426	Plat Tile 2X2	1802	1	5		4211376	Technic Knob, Bearing Pl. 2X2	1801	2	10		4211807	Connector Pin	1035	4	20		6044729	Roof Narrow Ø18X7 W Hole Ø8.8	1804	4	20																									
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	LOCAL	QUANT. UNIDADE	QUANT. TOTAL	BAR. COD																																																																																																																																
600826	Bearing Element 2X2 Double	3035	1	5																																																																																																																																	
4211043	Plata 2X3	2802	1	5																																																																																																																																	
4282746	Ángula Plata 1X2/3/4	1032	1	5																																																																																																																																	
4211094	Plata 2X2	2803	1	5																																																																																																																																	
600906	Ángula Plata 1.5 In. 1X2 1/2	2804	1	5																																																																																																																																	
6032751	Lento Póster	2804	3	10																																																																																																																																	
614426	Round Plata 3X3	3035	6	30																																																																																																																																	
6040386	Roof Tile W. Lattice 1X2X2/3	2805	2	10																																																																																																																																	
4211006	Roof Narrow W. Hole Ø8	3035	2	10																																																																																																																																	
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	LOCAL	QUANT. UNIDADE	QUANT. TOTAL	BAR. COD																																																																																																																																
4211002	Plata 2X6	2803	1	5																																																																																																																																	
6008611	Plata 3X2 W. Ball	1032	1	5																																																																																																																																	
4211632	Plata 2X6	1006	1	5																																																																																																																																	
3008426	Plat Tile 2X2	1802	1	5																																																																																																																																	
4211376	Technic Knob, Bearing Pl. 2X2	1801	2	10																																																																																																																																	
4211807	Connector Pin	1035	4	20																																																																																																																																	
6044729	Roof Narrow Ø18X7 W Hole Ø8.8	1804	4	20																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr><th>CÓDIGO</th><th>DESCRIÇÃO</th><th>LOCAL</th><th>QUANT. UNIDADE</th><th>QUANT. TOTAL</th><th>BAR. COD</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>6008037</td><td>Plata 2X4</td><td>1004</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>362321</td><td>Plata 1X3</td><td>1402</td><td>2</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>6020923</td><td>Plata 1X4</td><td>1002</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>4211388</td><td>Brca 1X2</td><td>1005</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>300640</td><td>Brca 1X2 Without Pin</td><td>1403</td><td>2</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>4021925</td><td>Brca 1X3</td><td>1406</td><td>2</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>4067844</td><td>Plata W. Bow 2X4X2/3</td><td>1406</td><td>2</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>302226</td><td>Plata 1X2</td><td>1803</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> </tbody> </table>	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	LOCAL	QUANT. UNIDADE	QUANT. TOTAL	BAR. COD	6008037	Plata 2X4	1004	1	5		362321	Plata 1X3	1402	2	10		6020923	Plata 1X4	1002	1	5		4211388	Brca 1X2	1005	1	5		300640	Brca 1X2 Without Pin	1403	2	10		4021925	Brca 1X3	1406	2	10		4067844	Plata W. Bow 2X4X2/3	1406	2	10		302226	Plata 1X2	1803	1	5		<table border="1"> <thead> <tr><th>CÓDIGO</th><th>DESCRIÇÃO</th><th>LOCAL</th><th>QUANT. UNIDADE</th><th>QUANT. TOTAL</th><th>BAR. COD</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>302350</td><td>Plata 1X2</td><td>1803</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>6030209</td><td>Plata 2X2 W Ball Socket With Pin</td><td>1003</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>4021904</td><td>Plata 2X2 W Ball Socket With Pin</td><td>1806</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>6030790</td><td>Brca Ø16 W. Cross</td><td>1005</td><td>2</td><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>6030317</td><td>Plata 2X2 Angle</td><td>1001</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>4140588</td><td>Plata 1X2 W. 3/16x</td><td>1805</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>4041308</td><td>Plata 2X2 W 1 Knob</td><td>1401</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>478026</td><td>Parafuso Ø16</td><td>1004</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>6000060</td><td>Plat Tile 1X1, Round</td><td>1404</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>6021340</td><td>Roof Cone 2X2X2</td><td>1405</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>4011925</td><td>Plata 1X1 With/Under Vertical</td><td>1803</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>4210448</td><td>One Tile 1X1</td><td>1006</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr> </tbody> </table>	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	LOCAL	QUANT. UNIDADE	QUANT. TOTAL	BAR. COD	302350	Plata 1X2	1803	1	5		6030209	Plata 2X2 W Ball Socket With Pin	1003	1	5		4021904	Plata 2X2 W Ball Socket With Pin	1806	1	5		6030790	Brca Ø16 W. Cross	1005	2	10		6030317	Plata 2X2 Angle	1001	1	5		4140588	Plata 1X2 W. 3/16x	1805	1	5		4041308	Plata 2X2 W 1 Knob	1401	1	5		478026	Parafuso Ø16	1004	1	5		6000060	Plat Tile 1X1, Round	1404	1	5		6021340	Roof Cone 2X2X2	1405	1	5		4011925	Plata 1X1 With/Under Vertical	1803	1	5		4210448	One Tile 1X1	1006	1	5	
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	LOCAL	QUANT. UNIDADE	QUANT. TOTAL	BAR. COD																																																																																																																																
6008037	Plata 2X4	1004	1	5																																																																																																																																	
362321	Plata 1X3	1402	2	10																																																																																																																																	
6020923	Plata 1X4	1002	1	5																																																																																																																																	
4211388	Brca 1X2	1005	1	5																																																																																																																																	
300640	Brca 1X2 Without Pin	1403	2	10																																																																																																																																	
4021925	Brca 1X3	1406	2	10																																																																																																																																	
4067844	Plata W. Bow 2X4X2/3	1406	2	10																																																																																																																																	
302226	Plata 1X2	1803	1	5																																																																																																																																	
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	LOCAL	QUANT. UNIDADE	QUANT. TOTAL	BAR. COD																																																																																																																																
302350	Plata 1X2	1803	1	5																																																																																																																																	
6030209	Plata 2X2 W Ball Socket With Pin	1003	1	5																																																																																																																																	
4021904	Plata 2X2 W Ball Socket With Pin	1806	1	5																																																																																																																																	
6030790	Brca Ø16 W. Cross	1005	2	10																																																																																																																																	
6030317	Plata 2X2 Angle	1001	1	5																																																																																																																																	
4140588	Plata 1X2 W. 3/16x	1805	1	5																																																																																																																																	
4041308	Plata 2X2 W 1 Knob	1401	1	5																																																																																																																																	
478026	Parafuso Ø16	1004	1	5																																																																																																																																	
6000060	Plat Tile 1X1, Round	1404	1	5																																																																																																																																	
6021340	Roof Cone 2X2X2	1405	1	5																																																																																																																																	
4011925	Plata 1X1 With/Under Vertical	1803	1	5																																																																																																																																	
4210448	One Tile 1X1	1006	1	5																																																																																																																																	

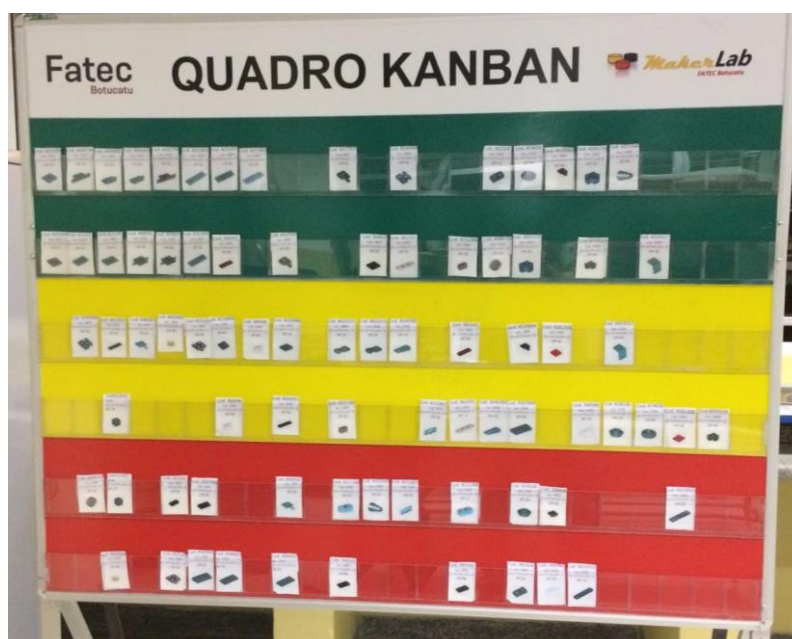
Foram distribuídas 36 etiquetas para a fabricação de 5 veículos e mais 36 etiquetas para mais 5 veículos. Nos cartões foram identificados os códigos, posicionamento no estoque, quantidades e a posição de montagem, conforme Figura 2:

Figura 2 – Modelo do cartão de acionamento



Foi criado um quadro para a alocação dos cartões para acionamento, separado em cores de acordo com a criticidade e necessidade para a montagem, assim o operador logístico prioriza a separação dos itens mais críticos (itens na posição vermelha) que se não separados poderão acarretar na parada de linha de montagem, acarretando em prejuízos a organização, conforme Figura 3:

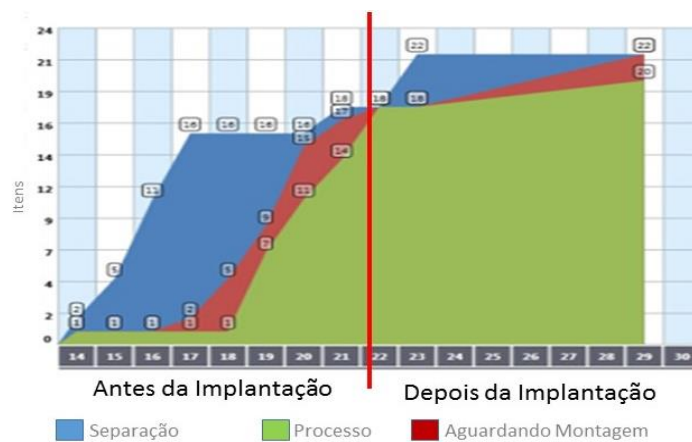
Figura 3 – Quadro *Kanban*



3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a implantação do quadro melhorou a performance de pagamento e o nivelamento das montagens, conforme Figura 4:

Figura 3 – Performance de pagamento antes e depois da implantação



O *kanban* é uma metodologia de movimentação e pagamento de materiais e produção, deflagrada por um sinal visual. O *kanban* poderá utilizar cartões e quadros para controle, ou apenas um sinal visual como o espaço vazio (onde estava o material) ou a caixa vazia de material em um local específico. O *kanban* funciona melhor quando a produção é nivelada através do *heijunka*, pois nesse caso, evitam-se as alterações abruptas de consumo de material.

Com o quadro podemos executar as atividades de programação, acompanhamento e controle da produção, de forma simples e direta. As funções de administração dos estoques estão contidas dentro do próprio sistema de funcionamento do *kanban*. O sequenciamento do programa de produção segue as regras de prioridades estabelecidas nos painéis porta-*kanban*. A emissão das ordens pelo PCP se dá em um único momento.

A liberação das ordens aos postos de trabalho se dá a nível de chão-de-fábrica. O sistema *kanban* permite, de forma simples, o acompanhamento e controle visual e automático do programa de produção.

4 CONCLUSÕES

A implantação do quadro *Kanban*, realizada em muitas empresas, demonstra sua importância no tempo do ciclo do pedido e como influencia na entrega do produto ao cliente. Sistema *Kanban* é muito útil e funcional, proporcionando que todos os processos sejam puxados pela demanda de quantidade e variedades necessárias. Com tudo, só é funcional se a organização for uma indústria que comporte a produção de pequenos lotes e flexível em sua variedade de produtos, assim como precisará estar dentro de todos os pré-requisitos necessários para a implantação do *Kanban*. O processo inicial de implantação requer muita disciplina e conscientização de todos os operadores envolvidos nos processos que utilizarão os *Kanbans*, trazendo para a organização maior lucratividade conseguida pela redução de erros e desperdícios, com os níveis adequados de produção e com a eliminação dos estoques.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DORNELLES, J. A. et al. Métodos de organização da atividade de *picking* na gestão logística: um estudo de caso no centro de distribuição de uma rede supermercadista do Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31., 2013, Salvador. **Anais...** Salvador: ABEPRO, 2013. p. 2.

SHIGEO, S. **O sistema Toyota de produção**: o ponto de vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Bookman, 2007.

TAVARES, P. R. S. **Logística Lean**: Aplicando as ferramentas lean na cadeia de suprimentos para gestão e geração de valor. Maringá, PR: MAG Editora, 2017.