

IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA KANBAN NA GESTÃO DE ESTOQUE DE MATERIAIS SOBRESSALENTES

Vagner Ângelo de Souza ¹

Hermes Dias Godinho²

Wellington Tavares³

RESUMO

Frente a um mercado cada mais competitivo, percebeu-se que havia uma oportunidade de melhoria e de busca de ganhos para a unidade mineradora da Gerdau, no que diz respeito ao gerenciamento de materiais sobressalentes.

Por não haver um almoxarifado na unidade localizada no município de Itabirito/MG, os materiais sobressalentes eram armazenados em pátios não identificados e de forma inadequada. Não havia nenhum meio de gerenciamento dos materiais que estavam disponíveis e não se conhecia quais daqueles componentes eram estratégicos para os equipamentos e processos.

Com a utilização de ferramentas *Lean Manufacturing* e da metodologia Kanban, foi realizado um trabalho de organização e padronização de armazenamento de materiais, inventário e identificação dos sobressalentes estratégicos e, por fim, o controle dos materiais sobressalentes da unidade.

A metodologia Kanban, inicialmente adotada em indústrias automotivas, mostrou-se muito eficiente e aplicável às necessidades da unidade mineradora, reduzindo desperdícios e, conseqüentemente, os custos, permitindo a padronização do abastecimento dos sobressalentes e gerando uma previsibilidade maior de aquisição e de forma puxada.

Este trabalho mostrará como foi realizado toda a sistemática utilizada, desde a análise dos dados e implantação da metodologia Kanban.

¹ Engenheiro Mecânico. MBA Engenharia de Manutenção e Gestão de Operações Industriais. IESAE. Técnico de Inspeção Mecânica. vagnersou.vs@gmail.com

² Engenheiro Mecânico. Coordenador do MBA Engenharia de Manutenção e Gestão de Operações Industriais. IESAE - Instituto de Ensino Superior Albert Einstein. hermes@iesae.com.br

³ Professor Adjunto II - Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). tom.ufop@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, as empresas buscam a otimização em seus processos produtivos com autonomia e simplicidade, permitindo assim que atinjam suas metas, sem terem que efetuar grandes investimentos de melhorias.

Em uma unidade mineradora da região do quadrilátero ferrífero de Minas Gerais, situada no município de Itabirito, a Gerdau possui uma planta de beneficiamento de minério de ferro na Mina de Várzea do Lopes, na qual os materiais sobressalentes não estão alocados em um almoxarifado. A empresa possui um almoxarifado em outra unidade no município de Ouro Preto, sendo nesta unidade realizado todo os procedimentos necessários para a entrada de materiais. O recebimento dos materiais é realizado em Itabirito e as notas fiscais são despachadas via malotes para Ouro Preto.

Logo, percebeu-se a necessidade de realizar o gerenciamento de todo o estoque de materiais sobressalentes para que não houvesse a interrupção da produção de beneficiamento de minério de ferro por falta de componentes estratégicos dos equipamentos da planta. Instalar um almoxarifado nesta unidade demandaria investimentos em galpão, contratação de pessoal e recursos logísticos, o que no atual cenário econômico do país não é favorável e certamente não seria realizado em curto prazo.

A demanda de materiais e a substituição dos componentes nos equipamentos da planta de beneficiamento sempre existirá e a falta de sobressalente estratégico já ocasionou, por algumas vezes, a interrupção da produção e atividades corretivas gerando uma manutenção sem planejamento prévio, custo com horas extras e, principalmente, a necessidade de se realizar compras em caráter emergencial, sendo necessário parar a rotina da equipe de suprimentos para atender a manutenção corretiva. Na maior parte das vezes, todo item comprado em emergência tem o seu custo elevado, devido à necessidade de ter que parar aquilo que estava planejado para fazer e atender à nova demanda de fabricação. Com base em toda essa causa e efeito, esse trabalho visa mostrar como a implantação da metodologia Kanban pode ajudar a equipe de manutenção a controlar sobressalentes estratégicos.

Portanto, o objetivo é mostrar como a metodologia Kanban auxiliou no controle e no gerenciamento dos materiais sobressalentes disponíveis nos pátios da manutenção da unidade de forma simples e eficaz, garantindo que o componente estará disponível na quantidade certa e na hora certa em que for necessário aplicá-lo.

Dentre os benefícios de se utilizar o Kanban para controlar os componentes de manutenção, podemos afirmar que o processo de compras se dá de acordo com a necessidade da área evitando desperdícios com excesso de materiais no estoque além de reduzir o capital de giro investido pela empresa, restringindo eventuais gastos desnecessários ou feitos em momentos

inadequados na empresa. Por ser uma ferramenta visual, torna o tempo de resposta para aquisição mais ágil, repondo em momento oportuno e padronizando as demandas de compra, já que o seu uso limita a quantidade de estoque máximo, em virtude de se tratar de um sistema de produção puxada.

Será apresentada nas próximas seções a fundamentação teórica, aproveitando o conhecimento dos autores que utilizaram a metodologia japonesa ao buscar aplicar tal metodologia na realidade da mineração. Na sequência, são apresentadas as metodologias aplicadas para realização do trabalho. Em continuidade, será mostrado todo o processo de organização dos pátios e como foi aplicado o quadro e os cartões Kanban, bem como suas regras de utilização. E por fim, de forma concisa é apresentada a conclusão de todo o processo mostrando os pontos positivos e negativos da implantação.

2 GERENCIAMENTO DE MATERIAIS SOBRESSALENTES

Para chegar a uma conclusão concisa das modificações e melhorias que se deve fazer no processo, é de suma importância, conhecer previamente os conceitos envolvidos no gerenciamento de estoques de um almoxarifado. Também é interessante destacar a necessidade de se conhecer a maneira correta de se calcular a quantidade mínima e máxima de cada material sobressalente, tendo em consideração a criticidade daquele item para o equipamento e, por sua vez, para todo o processo.

2.1 O Almoxarifado

Segundo Junior (2013), o almoxarifado é o local mais apropriado para a guarda e conservação de materiais, em local fechado ou não, de acordo com a sua natureza, tendo como função destinar espaços onde permanecerá cada item aguardando a necessidade do seu uso, ficando sua localização, equipamentos e disposição interna acondicionados à política geral de estoques da organização.

Entretanto, se um material ficar por um longo período no estoque da companhia, tratará alguns prejuízos tanto para o material que está acondicionado no almoxarifado quanto para a organização que investiu pessoas e capital na compra do item. De forma resumida, o capital aplicado em materiais em estoques e que ficam alocados por um longo período nos almoxarifados geram um custo maior na operação da empresa devido ter direcionado parte do recurso disponível para a compra daquele item estratégico.

De acordo com Pereira *et al* (2015 *apud* Slack *et al*, 2009) o estoque ocorre porque não há uma sinergia entre fornecimento e demanda do material, e representa recursos em transformação. Logo, para controlar o estoque deve-se considerar aspectos da gestão da demanda, administração de transportes e o espaço físico disponível para o armazenamento de materiais.

Quanto mais precisa for a previsão da necessidade de utilização, mais simples é o controle de estoques. Entretanto, dificilmente essas previsões são exatas,

logo, as empresas utilizam estoques para reduzir eventuais problemas causados pela diferença entre oferta e demanda. (PEREIRA *et al*, 2015 *apud* BALLOU *et al*, 2006).

O ideal seria utilizar a filosofia aplicada pelas indústrias automotivas, conhecidas como *Just in time*, que visa a eliminação de desperdícios, utilizando, entretanto, o estoque mínimo necessário para a realização do processo de produção. Segundo Peinado (1999) Taiichi Ohno, engenheiro da Toyota e autor do livro *Sistema Toyota de Produção* (1988), explica em sua obra que:

em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias à montagem alcançam a linha de montagem no momento em que são necessárias e somente na quantidade necessária. Uma empresa que estabeleça este fluxo pode chegar ao estoque zero. (...). Para produzir usando o *just in time* de forma que cada processo receba o item exato necessário, quando ele for necessário, e na quantidade necessária, os métodos convencionais de gestão não funcionam bem (p.26).

Seguindo esse conceito percebe-se que para gerir o estoque do pátio da unidade de mineração, a melhor maneira seria algum método que mostrasse como está o estoque e ao mesmo tempo chamasse a atenção para os itens que estivessem próximo do estoque “zero”, disparando a necessidade de compra, em tempo hábil para reposição.

2.2 Metodologia Kanban

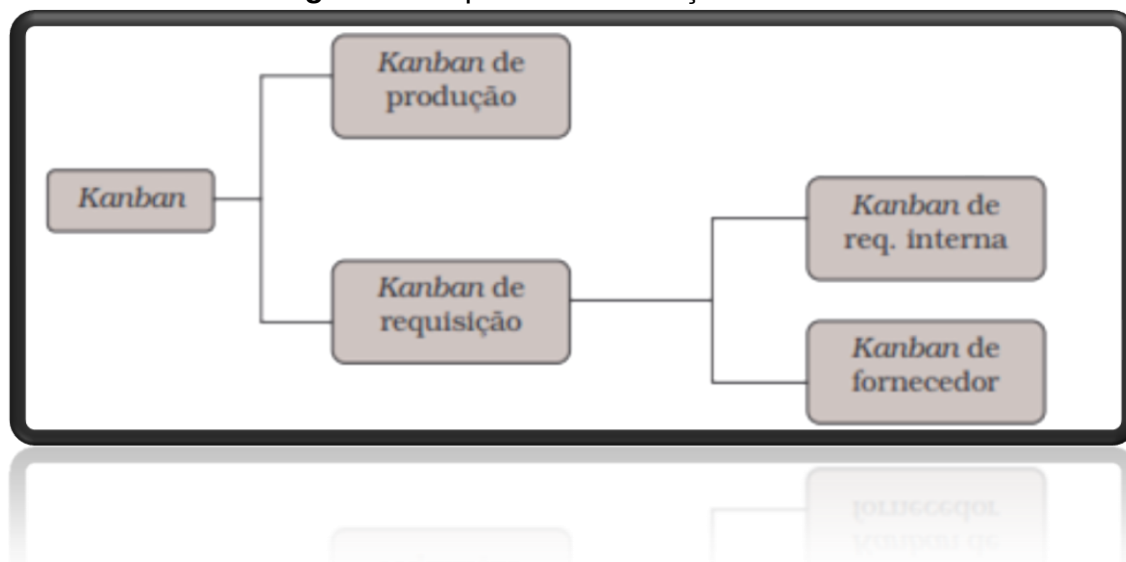
Devido à importância de gerenciar materiais sobressalentes, a metodologia Kanban apresenta de visualmente a maneira de verificar através de cartões a demanda de reposição do estoque através da produção puxada, onde somente se produz ou adquire aquilo que realmente é necessário e que fará falta ao processo.

Sabendo disso, Peinado e Graeml (2007) reforçam que no sistema Kanban deve sempre haver um equilíbrio entre a etapa anterior e a etapa posterior do processo. Em outras palavras, o processo anterior não pode produzir mais peças que o processo posterior tenha capacidade de consumir. Logo, o processo posterior não deve adquirir mais peças do processo anterior que o necessário para sua produção.

O sistema kanban tradicional emprega painéis ou quadros de sinalização, junto aos pontos de armazenagem espalhados pela produção. Trata-se de uma representação visual do estoque, pois, por meio dela, é possível saber como estão os níveis de estoque. Se os quadros kanban forem monitorados corretamente, muitos benefícios podem ser obtidos para a otimização dos estoques. (PEINADO e GRAEML, 2007, p. 459).

No sistema kanban todo o processo é controlado através de cartões. Esses cartões podem ter a função de autorizar a fabricação ou a montagem de determinados lotes de itens, conhecidos como kanban de produção. Por outro lado, os cartões solicitam a movimentação de lotes entre cliente e fornecedor, sendo itens requisitados tanto interna quanto externamente na empresa, denominado Kanban de requisição (PEINADO e GRAEML, 2007, p. 454).

Figura I: Grupo de classificação Kanban



Fonte: Peinado e Graeml, 2007, p. 454

Segundo Silva (2011, p. 21), Kanban é um sistema de agendamento que lhe diz o que produzir, quando produzir e quanto produzir, e que devido a necessidade de se elevar o número de melhorias em sua fábrica principalmente em áreas de circulação destaque de problemas, a Toyota concebeu o sistema Kanban tornando-o um instrumento eficaz para apoiar o funcionamento do sistema de produção como um todo.

2.3 Primeiro passo: o 5S

Sabe-se que a implantação de um sistema auto gerenciável pela metodologia Kanban é um processo demorado por envolver requisitos necessários, tais como levantamento de todos os materiais sobressalentes disponíveis, bem como a realização de 5S, disseminação do sistema entre os colaboradores e a conscientização na correta utilização. Depois dessa primeira parte implantada, o próximo passo é desenvolver fornecedores que atendam às necessidades e cumpram os prazos de entrega pré-estabelecidos. Neste momento, já se inicia um fluxo de demanda para aquisição e consumo gerando a previsibilidade de reposição dos itens cadastrados. Com o tempo essa previsão ficará mais precisa e o sistema por si só irá gerenciar toda a demanda de materiais.

Para atingir com eficácia o proposto utiliza-se a técnica de 5S, antes mesmo de aplicar o Kanban propriamente dito, método de gestão de qualidade com raízes japonesas, conforme explica Arena (2011).

Deu-se o nome desta metodologia de 5S por se tratar de um sistema de cinco conceitos básicos e simples e que juntos trazem excelentes resultados e representam um passo importante para a qualidade das empresas (ARENA, 2011 *apud* AFA ADMINISTRAÇÃO, 2008). O 5S é uma das ferramentas do pensamento *Lean Manufacturing* e que traz cinco sentidos que reduzem o desperdício de recursos e espaços, a fim de aumentar a eficiência operacional. São eles: Senso de padronização, senso de ordenação, senso de limpeza, senso de utilização e senso de autodisciplina. Para Arena (2011 *apud* GOMIERO, 2008) cada senso visa descrever técnicas eficientes e eficazes voltadas à redução de custos, além de otimizar recursos materiais, tecnológicos e humanos e combater os desperdícios.

Nas organizações, a metodologia dos 5S permite desenvolver uma melhoria contínua na destinação dos materiais. Esta metodologia melhora o clima organizacional, a produtividade e consequentemente a motivação dos colaboradores. O 5S funciona a partir do momento que o indivíduo internaliza este conceito e o coloca em prática. O colaborador o recebe como uma filosofia de vida pessoal e é da natureza pessoal que a organizacional se beneficia, comenta Silveira (2012).

3 IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA KANBAN

Em uma visita *in loco*, pôde-se perceber facilmente que o pátio de materiais sobressalentes estava com excesso de peças, armazenamento de componentes inadequados, com grande desorganização, sem nenhuma identificação e sem um lugar apropriado para utilização de estocagem de materiais, conforme pode ser observado na figura II.

Figura II: Antes do 5S



Fonte: Elaborada pelos autores

Com uma situação de extrema desorganização e identificação, estava nítido que não seria possível realizar nenhum tipo de gerenciamento de estoques. Certamente, o valor empregado em materiais é muito maior do que aquele que realmente é necessário para garantir a funcionalidade dos equipamentos.

Por outro lado, deverá ser levado em conta um tempo hábil para a reposição das peças para não ficar dependendo da entrega de fornecedores ou realizando compras emergenciais para atendimento em paradas corretivas.

Para dar início ao gerenciamento de materiais sobressalentes fez-se primeiramente a organização da estrutura disponível. No primeiro momento foi criado um pátio de materiais, que oficialmente não existia, bem como disponibilizadas prateleiras e suportes para armazenamento de chapas de aço. Com containers marítimos disponíveis de sobra de obras, dividiu-os implantando a ferramentaria e a casa de lubrificação com a estrutura necessária para armazenar de forma adequada os lubrificantes. Um segundo container menor foi subdividido com prateleiras e armazenados os elementos de fixação utilizados na planta de beneficiamento e que também necessitam ficar protegidos das intemperes, tais como rolamentos, borrachas naturais, correias de transmissão, etc. O contexto alterado pode ser observado na Figura III.

Figura III: Depois do 5S



Fonte: Elaborada pelos autores

3.1 Inventário de materiais

Após a implantação dos pátios e containers, iniciou-se a organização dos materiais, colocando-os em subdivisões a fim de facilitar o cadastro e identificação no ato da necessidade. Outro fator importante é que, conhecendo a demanda de cada material, seria possível identificar se o material estava em excesso ou em falta, de acordo com a sua criticidade.

Para isso, foi realizado o inventário de todos os componentes disponíveis nos pátios e containers, conforme Figura IV. Assim, ficaram conhecidos quais materiais a empresa teria disponível e quais teria que realizar compra de imediato. É de suma importância manter a planilha atualizada de acordo com o momento em que as etiquetas forem chegando ao quadro Kanban, pois isso facilita a consulta ao estoque de forma rápida e organizada. Definiu-se também que o inventário seria refeito por completo a cada seis meses. Com essa periodicidade está garantida a confiabilidade das informações nela contida e a segurança de que nenhum item estratégico estará indisponível.

Figura IV: Inventário de materiais disponíveis na unidade da mineração inseridos numa planilha de Excel.

KANBAN - CONTROLE DE MATERIAIS SOBRESSALENTES					
MATERIAL SOBRESSALENTE	EQUIPAMENTO	PÁTHO	QUANTIDADE NECESSÁRIA	ESTOQUE DISPONÍV	AÇÃO
EIXO ACIONAMENTO CORREIA	GV 01	1	0	0	OK
EIXO CARDAN DIAM. 130 X 560 MM (620 mm)	AL 01	1	2	0	COMPRA EMERGENCIA
EIXO CARDAN DIAM. 150 X 500 MM	GV 01	1	1	3	OK
EIXO CARDAN DIAM. 180 X 580 MM	PC 01 / PC 02	1	2	2	OK
EIXO DO CONTRAEIXO 950 3'	BR 02	1	1	1	OK
FILTRO AR (SILICA GEL)	BR 02	1	2	0	COMPRA EMERGENCIA
FILTRO ÓLEO LUBRIFICANTE	BR 02	1	2	5	OK
GARRA TENSIONAMENTO TELAS	PC 01 / PC 02	1	8	8	OK
GRACHA SHC 220	GERAL	1	40	20	ATENÇÃO
GUIA LATERAL PU IMA COMP. 1000 MM	TC'S	1	6	2	COMPRA
GUIA LATERAL PU IMA LARG 200 MM	TC'S	1	10	3	COMPRA
LAMINA LIMPADOR DIAGONAL	TC'S	1	3	6	OK
LAMINA PRIMÁRIA PC 10	TC 02	1	3	1	COMPRA
LAMINA PRIMÁRIA PC 20	TC'S	1	6	14	OK
LAMINA RASP. SECUNDÁRIO 20"	TC 02 / TC 05	1	2	1	ATENÇÃO
LAMINA RASP. SECUNDÁRIO 30"	TC 01 / TC 03	1	3	0	COMPRA EMERGENCIA
LAMINA RASPADOR EM V 20"	TC 02	1	2	4	OK
LAMINA SECUNDÁRIA PU 20"	TC 02 / TC 05	1	1	1	OK

Fonte: Elaborada pelos autores

A ação necessária para cada item da planilha está relacionada com a quantidade de material sobressalente que é necessária ter, de acordo com a criticidade do componente para o equipamento e processo, e com o estoque disponível, considerando o tempo de espera entre a aquisição e a entrega do item na unidade da mineração pelo fornecedor.

Para isso, foram listados todos os materiais de cada equipamento disponíveis nos manuais e gerada uma planilha de Excel com essas informações (Figura V), denominada Matriz ABC, que foi criada com o intuito de avaliar a criticidade do componente para o equipamento, considerando todo o processo e a estratégia da empresa. A planilha foi criada para gerar um resultado de acordo com as combinações de respostas dadas. As respostas são baseadas na nível de criticidade do componente para o equipamento. Quanto maior o somatório, mais crítico é aquele item. A planilha gera como resultados:

- Avaliar – item não é crítico no momento da avaliação e não requer atenção imediata;
- Em compra – o material em questão está em compra direta e terá previsão de chegada na unidade em uma data próxima;
- Compatível com MB1 e Usina – significa que o componente é intercambiável com equipamentos de outras unidades;
- Crítico – item não possui compra e na falta desse componente a produção será interrompida.

Figura V: Matriz ABC de criticidade dos componentes de cada equipamento inseridos numa planilha de Excel.

Equipamento: Alimentador Vibratório										TAG: AL-01		VOLTAR
Item	NI	Descrição	Probabilidade de falha	Impacto	Possui Sobressalente?	Possui Carinho de compra?	Necessita MRP?	Compatível em MBI/Usina?	Resultado	Quant. MRP	Número solicitação MRP	Observações
CARCAÇA MECANISMO VIBRATÓRIO	14011836	CARCAÇA MECANISMO VIBRATÓRIO AÇOITA ALV60120. - 32 Parafuso sext. 7/8"-9 x 3 1/2"-RP-G5; - 64 Porca sextavada 7/8"-9 - G5; - 32 Arruela lisa Ø7/8"	1	3	2	2	Não	2	Avaliar			
REVESTIMENTO FUNDO MESA 1180X974X16 MM	14006914	Revestimento do fundo da mesa do alimentador ALV 60120, fabricado em chapa anti-desgaste HARDOX 450 nas dimensões de 1180x974x16 mm.REFERENCIA ONIX 20170093	2	2	2	1	Não	2	Em Compra	6	8000-2018-003338	CENTRO 8000
REVESTIMENTO BICA MESA 1174X395X16 MM	14006915	REVESTIMENTO BICA MESA 1174x395x16 MM HARDOX 450 AL01 Revestimento da bica de descarga da mesa do alimentador ALV 60120, fabricado em chapa anti-desgaste HARDOX 450 REFERENCIA ONIX 20170094	2	1	2	2	Sim	1	Compatível em MBI ou Usina	1	8000-2018-003339	CENTRO 8000
Placas desgaste lateral DIREITO	14006859	REVESTIMENTO LATERAL DIREITO HARDOX 450 AL01 Conjunto de revestimentos laterais do silo lado DIREITO, espessura de 16 mm, HARDOX 450, sendo fornecido uma peça dos itens 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57 e 58. (totalizando o fornecimento do conjunto em 10 peças. REFERENCIA ONIX 20170161.	2	3	2	2	Sim	2	Critico	1		CENTRO 8000

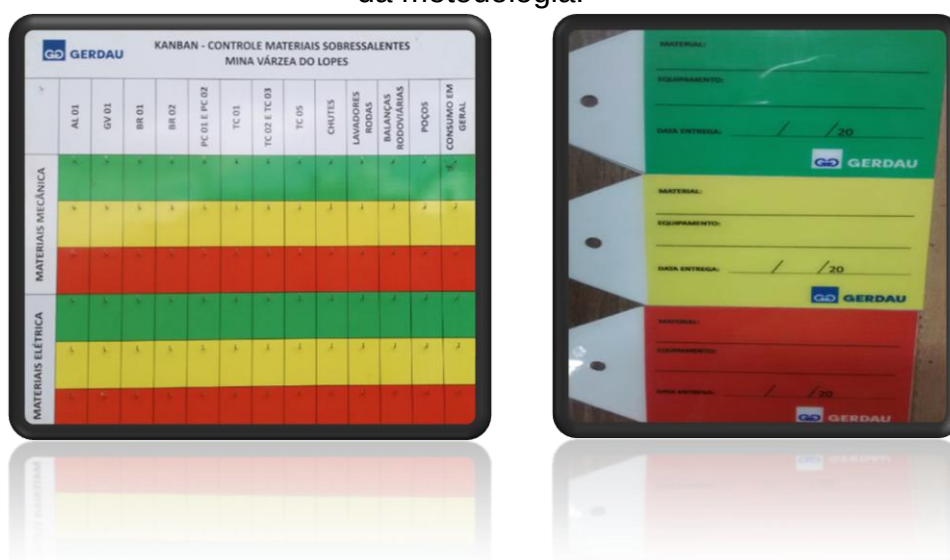
Fonte: Elaborada pelos autores

Depois de todas as informações estarem dispostas nas planilhas deu-se início à implantação do quadro e das etiquetas do Kanban.

3.2 Implantação do método Kanban

Após conhecer todo o material disponível na unidade, iniciou-se a implantação da metodologia Kanban que, através de um quadro com todas os equipamentos instalados na unidade da mineração e com cartões coloridos identificando todas as peças disponíveis nos pátios, permitiu realizar o controle de materiais para seus respectivos equipamentos, conforme Figura VI.

Figura VI: Quadro e etiquetas Kanban adquiridos para realizar a implantação da metodologia.



Fonte: Elaborada pelos autores

Segundo Fernandes (*apud* Moura, 2008) o Kanban é visto como uma alternativa simples e barata, a qual qualquer empresa pode adotar. O Kanban é

uma ferramenta que permite ganhar em produtividade, evitando gastos com sistemas sofisticados. O sistema torna-se auto gerenciável por se ter um acompanhamento e um controle visual daquilo que foi programado de demandas.

Entretanto, regras de implantação deve ser seguida, a fim de garantir os estoques sem exageros e sem falta de materiais, repondo somente aquilo que for necessário no tempo certo.

3.2.1 As regras do Kanban

Para que todo o processo de reposição de materiais fosse realizado no momento certo e na quantidade certa, estabeleceram-se as seguintes regras:

- Regra 1: Os cartões devem ficar nas embalagens cheias, nas peças ou no quadro Kanban;

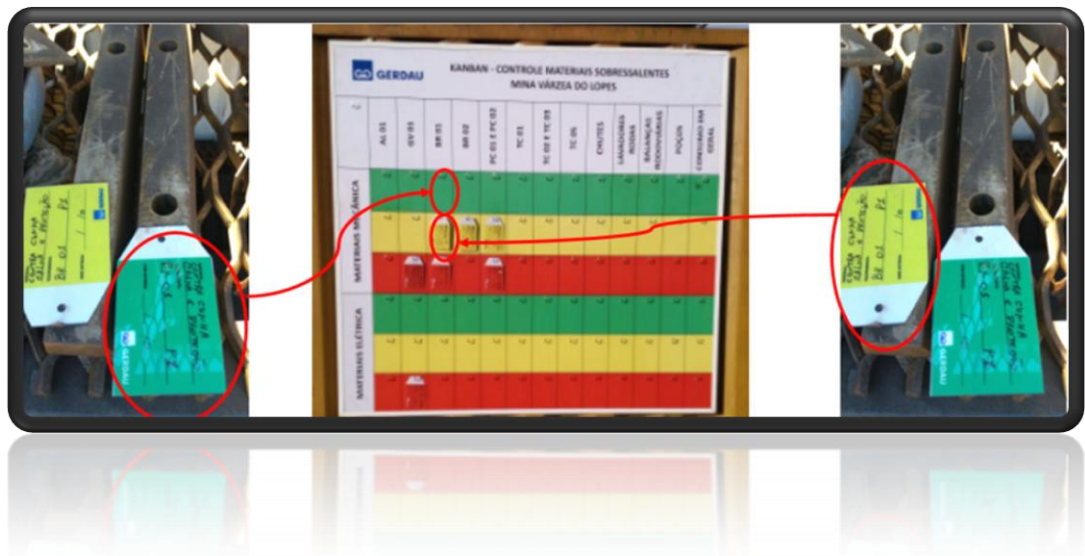
Figura VII: Etiquetas coloridas nas peças dos pátios de materiais



Fonte: Elaborada pelos autores

- Regra 2: Ao retirar a peça do pátio de materiais, o cartão deverá ir imediatamente para o quadro Kanban, na coluna do equipamento correspondente e na cor predominante do cartão;

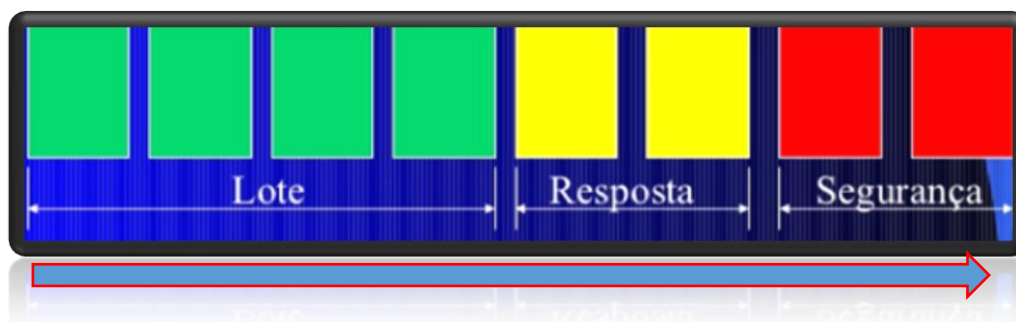
Figura VIII: Identificação da localização no quadro Kanban de cada etiqueta, de acordo com a cor



Fonte: Elaborada pelos autores

- Regra 3: A primeira peça que chega será a primeira a ser utilizada;
- Regra 4: O quadro Kanban sinalizará o status de cada material disponível nos pátios de materiais.
- Regra 5: Todo material sobressalente estratégico, obrigatoriamente, deverá ter um cartão fixado.
- Regra 6: Posições vazias no quadro Kanban indicam que há estoque disponível e cada cor representa o grau de urgência de reposição;
- Regra 7: Os materiais sobressalentes serão retirados dos pátios na sequência de cartões do verde para o vermelho. A medida em que os cartões chegam ao quadro eles são inseridos primeiramente sobre a faixa verde, depois amarela e, por fim, a vermelha.

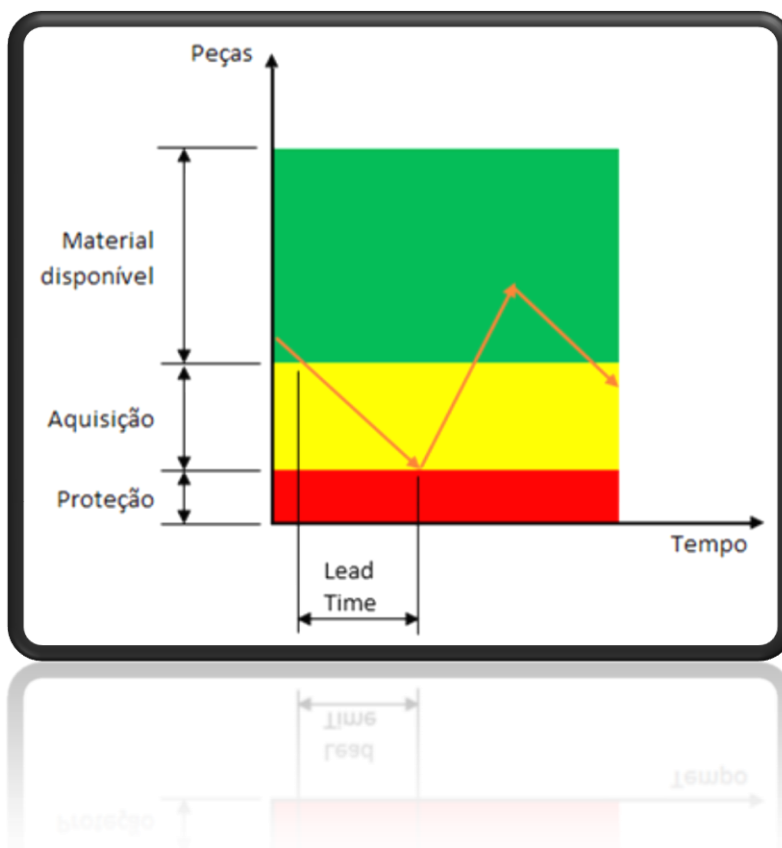
Figura IX: Fluxo de retirada de cada etiqueta de acordo com a cor para ser inseridos no quadro Kanban.



Fonte: Serotmik, 2012, p. 5

Para a regra 7, realiza-se o cálculo do número de cartões de suas respectivas cores que deverão ser colocados em cada componente de acordo com uma série de fatores, tais como criticidade do componente, criticidade do equipamento para o processo produtivo, tempo de espera de fabricação do material sobressalente, tempo de espera do processo de compras (incluindo a solicitação), cotação no mercado com no mínimo 3 fornecedores. E, por fim, o tempo de espera logístico, que é considerado a partir do momento que o componente está pronto para entrega no fornecedor até o momento em que está propriamente disponível dentro do almoxarifado da empresa. Esse tempo de espera é denominado *lead time*. Observe a figura X a seguir.

Figura X: Demonstração da representatividade de cada cor em relação ao número de peças com o tempo de reposição.



Fonte: Serotmik, 2012, p. 5

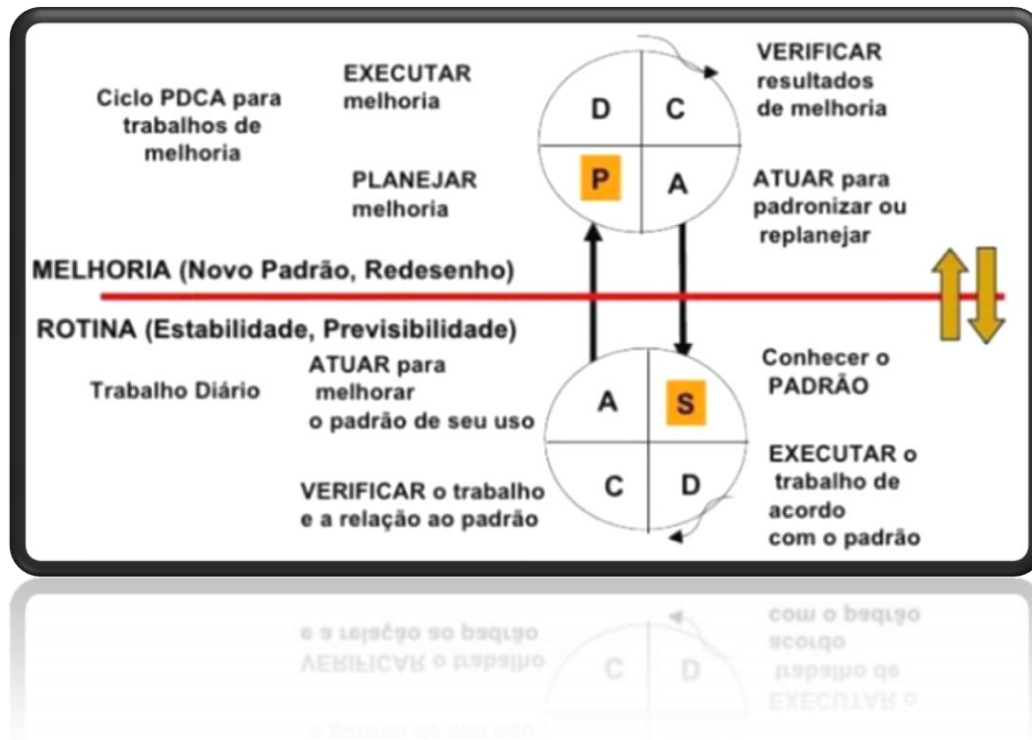
3.3 A padronização do ciclo (SDCA)

O SDCA, sendo o S de standard, é a padronização de todo o processo para que todos os envolvidos executem a mesma tarefa da mesma forma. Com a execução dos padrões, será possível identificar novas falhas do processo e corrigi-las e, por fim, revisar o padrão. De acordo com Tondelli (2016), a padronização ocorre pela estabilidade das melhorias alcançadas, somente após ter um processo estável é que se pode começar a trabalhar em novas melhorias.

Após analisar e planejar o que seria realizado para a implantação do método Kanban, foi utilizado a metodologia do PDCA como orientação para cada passo que deveria ser tomado. O PDCA, na etapa inicial, é necessário para se

planejar uma meta a ser alcançada e um plano de ação para atingi-la. A ação é executada segundo a nova diretriz e é feita a verificação da efetividade, ou seja, se a meta foi alcançada. Se os objetivos foram alcançados, esta nova sistemática de ação é padronizada. Com a implantação concluída e equipe treinada, deu-se início ao ciclo do SDCA.

Figura XI: Ciclo PDCA e SDCA



Fonte: Tondelli, 2016

Não dá para usar bem o PDCA (melhoria da operação) sem o SDCA (boa operação). É difícil melhorar o que é aleatório. Precisamos de consistência para melhorar, comenta Tondelli (2016) *apud* Falconi. Por isso ao final do ciclo, é preciso padronizar o processo garantido que ele seja realizado de maneira constante, que todas as informações para execução do processo sejam registradas e todos os envolvidos sejam informados e orientados de acordo com esse padrão.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Kanban é uma estratégia utilizada para fazer com que as linhas de produção e processos empresariais se tornem mais eficientes de acordo com sua demanda e giro, portanto, em um procedimento extremamente flexível, mas que pressupõe organização e cronograma. A técnica ganhou as linhas produtivas de todo o mundo por se apresentar de uma maneira bastante simples e barata de se aplicar, com ótimos retornos e aumento de rendimento e eficiência.

Com base no que foi aplicado às indústrias automotivas, foi aplicada a metodologia Kanban em uma unidade de mineração da empresa Gerdau a fim de se controlar e gerenciar os estoques de materiais sobressalentes de todos os equipamentos da planta de beneficiamento. Com a utilização de ferramentas do *Lean Manufacturing*, foi realizado o 5S da área, organizando e armazenando os componentes de forma adequada. Num segundo momento, feito um levantamento de todos os sobressalentes disponíveis e criando planilhas de Excel, as quais contiveram todas as informações. Além disso, o processo seguiu com a identificação de cada componente estratégico de acordo com a sua criticidade para o equipamento e para o processo de produção. Neste momento o ciclo do PDCA foi utilizado, dando início ao planejamento da implantação da metodologia Kanban no gerenciamento de materiais sobressalentes.

Após a implantação das etiquetas e quadro Kanban as equipes foram treinadas e orientadas a seguirem as regras de utilização. Os benefícios foram notados rapidamente pelas equipes e pela liderança da empresa. Dentre eles podemos destacar: solução de baixo custo e visual, redução do capital de giro em materiais sobressalentes, garantia que materiais estratégicos estarão disponíveis no momento certo (evitando compra emergenciais), padronização do abastecimento e a reposição no momento oportuno, aumentando a previsibilidade de utilização, sendo que as compras são realizadas no modelo puxado.

Entretanto, alguns fatores podem ser melhorados para garantir a estabilidade do processo, como, por exemplo, pelo fato de que as paradas corretivas e demandas de materiais emergenciais afeta o controle do quadro e o *Lead Time* fica comprometido. Para essas ocorrências é necessário girar o SDCA o mais rápido possível para garantir que outros componentes do estoque não sejam afetados. Outro ponto a destacar é que o fator humano está diretamente envolvido para fazer com o que o sistema funcione e para isso a disciplina é necessária, seja para colocar as etiquetas no quadro ou mesmo para alimentar as informações das planilhas, o que é fundamental.

Está comprovado para a organização que a metodologia Kanban é eficaz e traz resultados muito satisfatórios se comparados ao modo de trabalhado anterior. Falhas e novas oportunidades de melhorias aparecerão, com apoio das metodologias já conhecidas e aplicadas em outros setores. Trazer para dentro da unidade, implantar e gerenciá-las, certamente trará resultados e com soluções inovadoras fará com que as empresas sejam ainda mais competitivas frente ao mercado mundial.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AREMA, Karina de Oliveira, *et all.* **MÉTODO 5S: UMA ABORDAGEM INTRODUTÓRIA.** Garça: ed. FAEF, 2011. Disponível em: <http://www.faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/b0fPhEel46NoRgh_2013-5-3-11-15-45.pdf>. Acesso em: 21 maio 2017.

JUNIOR, Sergio Lopes de Souza. **Noções Básicas de Almoxarifado, Estoque, Transporte de Materiais.** 2013. Disponível em: <http://www.tomadasblux.com.br/2013/08/noco-es-basicas-de-almoxarifado-estoque_3.html>. Acesso em: 21 maio 2017.

PEREIRA, Barbara Moreto. *et all.* **GESTÃO DE ESTOQUE: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE PEQUENO PORTE DE JAGUARÉ.** Fortaleza. XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção. 2015. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_206_221_27945.pdf>. Acesso em: 21 maio 2017.

PEINADO, Jurandir. **O PAPEL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO KANBAN NA REDUÇÃO DOS INVENTÁRIOS.** Curitiba: Revista FAE. v.2, n.2, maio/ago., 1999.

PEINADO, Jurandir. GRAELM, Alexandre Reis. **Administração da Produção: Operações Industriais e de Serviços.** Curitiba: Unicenp, 2007.

SEROTMIK, Andril. **Treinamento Kanban Avançado.** Unianhanguera, 2012. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAenGgAH/treinamento-kanban-avancado>>. Acesso em: 20 de novembro de 2017.

SILVA, Marcio Evangelista da. **APLICAÇÃO DA METODOLOGIA KANBAN PARA CONTROLE DE SOBRESSALENTES NO SETOR DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM OFICINA.** São João Del Rei/MG: Instituto de Consultoria e Aperfeiçoamento Profissional – ICAP. Monografia de conclusão do curso de MBA em gerenciamento Estratégico da Manutenção, Produção e Negócios. Junho de 2011.

SILVEIRA, Cristiano Bertulucci. **Programa 5s nas empresas, conceito, implantação e auditoria.** Citisystems, 2012. Disponível em: <<https://www.citisystems.com.br/programa-5s-empresas-conceito-implantacao-auditoria/>>. Acesso em 18 de maio 2018.

TONDELLI, Camila. **PDCA e SDCA: você sabe a diferença?.** Blog da Qualidade, 6 de outubro de 2016. Disponível em: <<http://www.blogdaqualidade.com.br/pdca-e-sdca-voce-sabe-a-diferenca/>>. Acesso em: 18 de maio de 2018