



## APLICAÇÃO DIDÁTICA DA FERRAMENTA KANBAN EM AULAS MEDIADAS POR TECNOLOGIA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3853

Bruna Simão Fernandes - bruna.simaof@gmail.com  
Instituto Mauá de Tecnologia

Davi Relvas dos Santos - davi.relvas@gmail.com  
Instituto Mauá de Tecnologia

Letícia Muniz da Silva Gentina - leticiagentina@gmail.com  
Instituto Mauá de Tecnologia

Pedro Guilherme Araujo Ribas - pedroguilhermeribas@hotmail.com  
Instituto Mauá de Tecnologia

Nelson Wilson Paschoalinoto - nelsonesc@hotmail.com  
Instituto Mauá de Tecnologia

**Resumo:** *O presente trabalho teve como proposta realizar uma atividade didática com a ferramenta Kanban de maneira remota devido a pandemia do COVID-19. O intuito foi melhorar a absorção e entendimento sobre o tema por parte dos estudantes. O exercício consistiu na seleção de um produto, com características mutáveis, na elaboração de seu processo de fabricação, bem como a divisão das atividades e postos de trabalho. Cálculos de dimensionamento dos cartões Kanban foram executados e uma filmagem da execução da linha de produção e exibição dos cálculos utilizados foi implementada.*

**Palavras-chave:** *kanban, aulas remotas, aulas mediadas por tecnologia*



## APLICAÇÃO DIDÁTICA DA FERRAMENTA KANBAN EM AULAS MEDIADAS POR TECNOLOGIA

### 1 INTRODUÇÃO

A pandemia trouxe à tona mudanças de hábitos e atitudes no processo de ensino-aprendizagem.

Neste aspecto, pôde-se expor fragilidades e aprender com elas. Obteve-se a certeza de que enfrentar o novo e quebrar resistências faz parte da aquisição de novos conhecimentos e professores e alunos tiveram de se adaptar (VERCELLI, 2020). As atividades remotas permitiram aprendizado para os docentes e discentes e parceria por grande parte dos alunos, que se mostraram compreensivos e comprometidos (FERREIRA, 2020). A transição das aulas presenciais para o modelo remoto foi inesperada e trouxe muitas dificuldades (KRONBAUER, 2020).

Buscou-se implementar novas maneiras de transmitir o conteúdo e de fazer com que a assimilação por parte dos estudantes fosse satisfatória.

O ensino da ferramenta kanban, foco deste estudo é um subsistema do sistema Toyota de produção utilizado para controlar os estoques em processo, a produção e, em determinados casos, matérias-primas (LAGE JUNIOR, 2008). Kanban em japonês significa cartão. Frequentemente são utilizados cartões como controle visual e estes são retirados ou colocados em um quadro à medida que o material é utilizado ou repostado (PEINADO, 2007). O conceito de Kanban de produção trata de um sistema de controle de chão de fábrica em que uma operação em um estágio dispara o início de uma operação em um estágio anterior. O material de produção é "puxado" pelo sistema à medida que se torna necessário (RODRIGUES, 2021). O kanban tem duas funções em uma linha de produção: instruir os processos para que fabriquem produtos e instruir abastecedores de materiais a deslocarem os produtos. O primeiro é chamado de kanban de produção e o segundo é chamado de kanban de retirada (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2021).

Cada cartão kanban corresponde a um contentor. Quando o contentor está cheio, o cartão kanban permanece junto ao contentor. Quando o cliente for retirar um contentor do estoque, o abastecedor deve retirar o cartão do contentor que está levando para consumo e colocar o cartão no quadro kanban, de acordo com o seu respectivo local no quadro. O fornecedor ao ver os cartões no quadro kanban, saberá quantos contentores foram retirados do estoque e isto funciona como uma autorização para produzir a peça (PEINADO, 2007). O kanban pode ser tratado como um benefício para as empresas. Além de ser fácil para organizar e controlar pode ser uma ferramenta de auxílio na busca de controle de uma produção com alto desempenho e obtenção de bons resultados (DA SILVA, 2019).

### 2 OBJETIVOS

A pandemia e a utilização de aulas mediadas por tecnologia trouxeram condições até então não vivenciadas por professores e estudantes. As atividades mostradas e ensinadas de forma presencial foram obrigadas a serem executadas de forma remota. A disciplina "Ferramentas de Gerenciamento de Sistemas Produtivos" anteriormente ministrada 100% de forma presencial precisou ser remodelada para cumprimento do plano

de ensino fora da sala de aula e de laboratórios. Houve uma preocupação em permitir que o conhecimento fosse passado sem prejuízo de entendimento por parte dos estudantes. Neste aspecto surgiu a proposta de aplicação do módulo KANBAN de uma forma diferenciada.

### 3 METODOLOGIA DE APLICAÇÃO

A proposta consistiu no dimensionamento e aplicação da ferramenta Kanban à distância. Para uma melhor explanação as etapas foram divididas em tópicos.

#### 3.1 Conceitos e aplicabilidade

Em um primeiro momento, a teoria e aplicação da ferramenta Kanban foi ilustrada. Estudos de caso, exemplos de aplicação e tipos de Kanban foram mostrados aos estudantes. Grupos de alunos foram criados.

#### 3.2 Exercícios de Dimensionamento

Com os conceitos estabelecidos, cálculos de dimensionamento de cartões Kanban foram mostrados e de forma conjunta, exercícios foram resolvidos e revisados.

A equação 1 foi utilizada para a determinação da quantidade de cartões KANBANS (UMEDA, 1984):

$$K = \frac{Dx(te + tp)}{A} x (1+\alpha) \quad (1)$$

onde,

K – quantidade de kanbans (cartões e contenedores);

D – demanda média no período;

Te – tempo de espera ou tempo de ciclo do cartão de movimentação (fila);

TP – tempo de processamento de um kanban;

A – quantidade de peças por kanban;

$\alpha$  – Coeficiente de segurança.

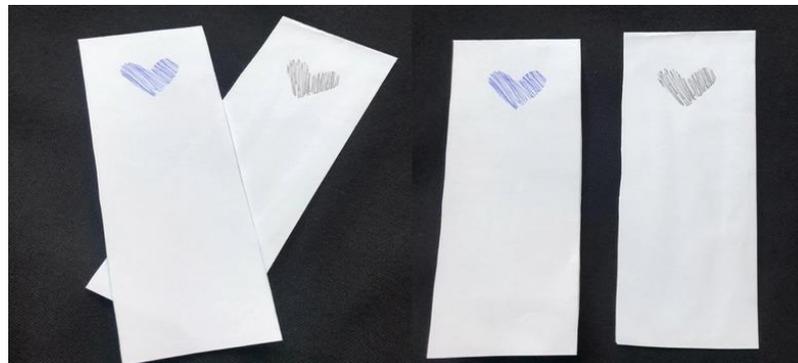
#### 3.3 Escolha de um produto.

Após a resolução de exercícios foi proposta aos alunos a escolha de um produto que tivesse ao menos uma variação. A escolha deste teve como preceito acessórios que pudessem ser facilmente encontrados nas residências dos estudantes do grupo, devido a situação pandêmica, e que obtivesse uma característica de produção artesanal, visto a falta de maquinários e ferramentas robustas. Foram escolhidos pelos grupos aviões e barcos de papel, hambúrgueres, óculos 3D, sanduíches, marca-página etc. A Figura 1 ilustra o produto "marca-página" escolhido por um dos grupos. Este, citado como exemplo, foi selecionado dentre as opções levantadas, mediante sua necessidade no dia a dia e sua



possibilidade de variação de características. Neste produto em particular, adotou-se uma estampa de coração azul e outra de coração preto.

Figura 1 – Produto marca-página.



Fonte: Dados dos autores.

### 3.4 Criação de uma linha de fabricação e montagem e dimensionamento dos cartões kanban

Após a seleção do produto, os grupos construíram um fluxograma de trabalho para organizar sua execução, em que o próximo passo constava na elaboração de protótipos dos produtos, com intuito de identificar as atividades, postos de trabalho e os tempos das mesmas. A organização se deu de maneira remota via Google Meet, sendo a marcação dos tempos feita utilizando o cronômetro do celular e a execução das atividades por um dos membros. Em seguida foram nomeados os colaboradores de cada posto de trabalho.

No processo de criação de um marca páginas, por exemplo, o grupo optou por dividir a linha de montagem em 3 postos de trabalho. No primeiro posto de trabalho o operário era responsável por fazer as medidas e cortar as folhas. Já no segundo posto de trabalho o operário estava responsável por colar as folhas e desenhar o coração da cor que estaria sendo fabricada no momento. Por último, o operário do terceiro posto era responsável pela armazenagem do produto finalizado. A Figura 2 mostra a criação dos postos de trabalho por um grupo de estudantes.

Figura 2 – Criação de postos de trabalho



Fonte: Dados dos autores.





Os cálculos do número de cartões Kanban foram feitos. O cálculo da quantidade de cartões por posto considerou como fatores a demanda média no período de uma hora, o tempo de processamento de uma peça (minutos) e o tempo de espera de uma peça na fila. O coeficiente de segurança tornou-se opcional aos grupos. A Figura 3a mostra um resultado de cálculo de cartões Kanban e a Figura 3b ilustra um exemplo de um painel porta kanban.

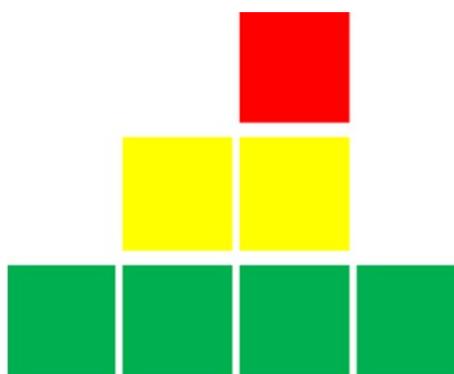
Figura 3 – (a) Exemplo de dimensionamento de Kanbans. (b) Exemplo de quadro Kanban

Kanban Medidas e Corte			
Item FS			
Quantidade de kanbans	K = 6,6185	<b>7</b>	
Demanda média no período	D = 61	peças	60
Tempo de espera (fila)	Te = 0,1		
Tempo de processamento	Tp = 0,0085		
Quant pçs por kanban	A = 1		
Coeficiente de segurança	$\alpha$ = 0%		
Kanban Corte e Colagem			
Quantidade de kanbans	K = 6,6185	<b>7</b>	
Demanda média no período	D = 61	peças	60
Tempo de espera (fila)	Te = 0,1		
Tempo de processamento	Tp = 0,0085		
Quant pçs por kanban	A = 1		
Coeficiente de segurança	$\alpha$ = 0%		

Vermelho	Amarelo	Verde
1	2	4

(a)



(b)

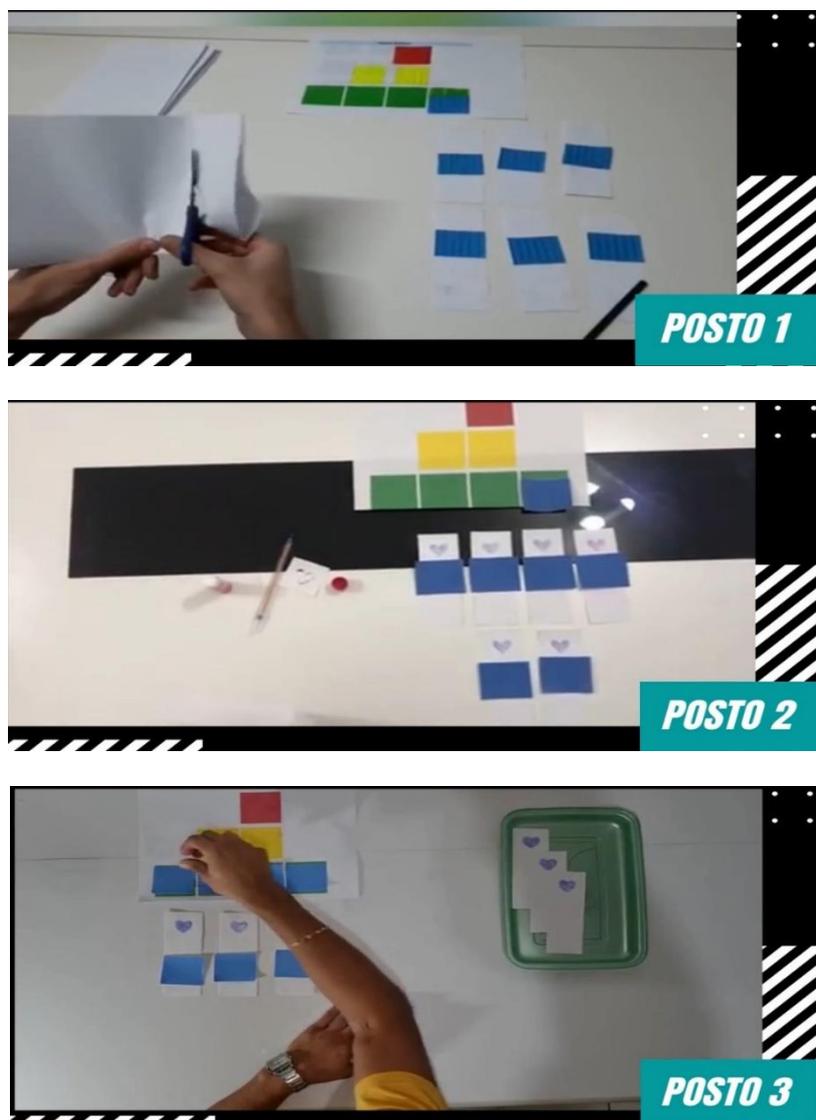
Fonte: Dados dos autores.



### 3.5 Gravação e edição de vídeo

Justificado pela pandemia, este trabalho teve que ser realizado com cada integrante em sua própria casa. Para isso, os grupos estipularam alguns padrões a serem seguidos para que as gravações em vídeo fossem feitas, possibilitando assim, mostrar como se fosse um mesmo ambiente simulando uma linha contínua. Cores, tamanhos, direção dos movimentos e da linha também foram padrões estipulados pelo grupo. Cada estudante ficou responsável por uma tarefa para a realização do vídeo. A Figura 4 ilustra o processo de gravação de cada estudante em sua respectiva residência.

Figura 4 – Exemplos de gravações de vídeos isolados para posterior edição do grupo – produto marca-páginas.



Fonte: Dados dos autores

Ao final das gravações, um integrante juntou todos os vídeos seguindo uma sequência de trás para frente com o intuito de ir mostrando qual era o produto final e como





foi chegar nele, explicando detalhadamente cada operação realizada, seus kanbans, a movimentação dos cartões e como foi feita a metodologia do trabalho.

### 3.6 Apresentação dos resultados

Os grupos apresentaram seus trabalhos por meio de *slides* com o vídeo da linha de montagem anexo em um tempo de 5 minutos.

### 3.7 Planejamento

Para a execução desta metodologia utilizou-se 6 aulas com duração de 100 minutos. Os temas abordados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Planejamento de aulas.

Aula	Conteúdo abordado
1	Conceitos e aplicabilidade KANBAN
2	Exercícios de dimensionamento
3	Demonstração e funcionamento de linha de produção - KANBAN
4	Escolha do produto e cálculos
5	Edição e gravação em vídeo
6	Apresentação dos grupos

Fonte: Dados dos autores.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem utilizada permitiu aos alunos obter conhecimentos de aplicação e dimensionamento de Kanbans atuando de forma remota.

A integração e participação dos estudantes no desenvolvimento da atividade foi notória. O senso de responsabilidade foi vivenciado e a metodologia fez com que os alunos buscassem a melhor forma de interação e exposição dos conteúdos aprendidos.

A busca de uma solução prática real propiciou maior participação e motivação dos alunos, tornando as aulas mais participativas. No entanto, algumas dificuldades podem ser relatadas, como empecilhos que ocorreram no momento da gravação e edição do vídeo, uma vez que os membros dos grupos não tinham conhecimentos técnicos necessários para as devidas transições.

Houve também a percepção que ainda se tem muito a estudar e pesquisar para aplicações de atividades remotas.

## AGRADECIMENTOS



## REFERÊNCIAS

DA SILVA, Jessica Belém; DE MACEDO ANASTÁCIO, Francisca Alexandra. Método Kanban como Ferramenta de Controle de Gestão. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 13, n. 43, p. 1018-1027, 2019.

FERREIRA, Denise Helena Lombardo et al. Processo de ensino e aprendizagem no contexto das aulas e atividades remotas no Ensino Superior em tempo da pandemia Covid-19. **Revista práxis**, v. 12, n. 1sup, 2020.

KRONBAUER, Artur Henrique et al. Um desenho metodológico para engajar e motivar os alunos nas aulas remotas na pandemia do Covid-19. **Educação**, v. 8, n. 3, p. 611-626, 2020.

LAGE JUNIOR, Muris; GODINHO FILHO, Moacir. Adaptações ao sistema kanban: revisão, classificação, análise e avaliação. **Gestão & Produção**, v. 15, p. 173-188, 2008.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **O que é Kanban e como fazer um sistema puxado?** Disponível em: <https://www.lean.org.br/conceitos/62/o-que-e-kanban-e-como-fazer-um-sistema-puxado.aspx>. Acesso em: 24 abril. 2022.

PEINADO, JURANDIR; AGUIAR, G. Compreendendo o Kanban: um ensino interativo ilustrado. **Revista DaVinci. Curitiba (PR)**, v. 4, n. 1, p. 133-146, 2007.

RODRIGUES, Fernanda Cardoso et al. Ferramentas da Engenharia de Produção no ambiente familiar: aplicação durante a pandemia da COVID-19. **Pesquisa na Graduação: Inserção da Formação do Profissional de Engenharia de Produção em ambientes de P&D**, p. 9, 2021.

UMEDA, Aiko; MOURA, Reinaldo A. **Sistema KANBAN de manufatura "just-in-time": uma introdução às técnicas de manufaturas japonesas**. 2ª Ed. IMAN, SP, 1984.

VERCELLI, LCA. Aulas remotas em tempos de Covid-19: a percepção de discentes de um programa de mestrado profissional em educação. **Revista @mbienteeducação**. São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo, v. 13, n. 2, p. 47-60 Mai/Agosto 2020.

## APPLICATION OF THE KANBAN TOOL IN TECHNOLOGY MEDIATED CLASSES

### **Abstract:**

*The present work aimed to carry out a didactic activity with the Kanban tool remotely due to the COVID-19 pandemic. The aim was to improve the absorption and understanding of the topic by students. The exercise consisted of the selection of a product, with changeable characteristics, in the elaboration of its manufacturing process, as well as the division of activities. Kanban card sizing calculations were performed and filming of the production line execution and display of the calculations used was implemented.*

**Keywords:** *kanban, remote class, technology-mediated classes*