

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CLAUDIO CESAR DA SILVA

**GANHO DE PRODUTIVIDADE POR SEQUENCIAMENTO DE ORDENS DE SERVIÇO
OTMIZADO**

CURITIBA

2019

CLAUDIO CESAR DA SILVA

**GANHO DE PRODUTIVIDADE POR SEQUENCIAMENTO DE ORDENS DE SERVIÇO
OTMIZADO**

Artigo apresentado ao curso de
Especialização em Engenharia da Produção
Setor de Engenharia
Universidade Federal do Paraná

CURITIBA

2019

GANHO DE PRODUTIVIDADE POR SEQUENCIAMENTO DE ORDENS DE SERVIÇO OTMIZADO

Claudio Cesar da Silva

RESUMO

O objetivo desse artigo é, apresentar de forma simples e prática, solução para o ganho de produtividade através da melhor distribuição do mix de produção de uma linha com alto índice de flexibilidade.

1 INTRODUÇÃO

Para manter-se competitivo no mercado, é necessário que cada vez mais estejamos preparados pra atender a demanda.

Evidentemente que uma linha de produção flexível proporciona vantagem competitiva para a empresa, pois, é uma das maneiras de fidelização dos clientes e também, de atrair novos consumidores, uma vez que, consegue disponibilizar uma variedade maior de produtos.

Em uma linha altamente flexível, a entrada de novos produtos, traz conseqüentemente o desafio de produzi-lo sem que haja impactos negativos nos postos de trabalho, ou seja, não reduzir a sua capacidade produtiva.

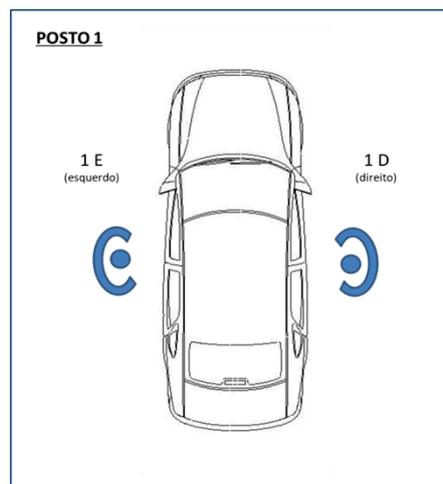
O objeto desse estudo apresentou tempo de ciclo acima do esperado, tornando-se um gargalo do processo, e, conseqüentemente, baixa produtividade. Portanto, apresentarei, como um planejamento adequando, pode trazer ganho de desempenho.

2 PROCESSO PRODUTIVO

Para contextualizar, é importante atentarmos para alguns fatos.

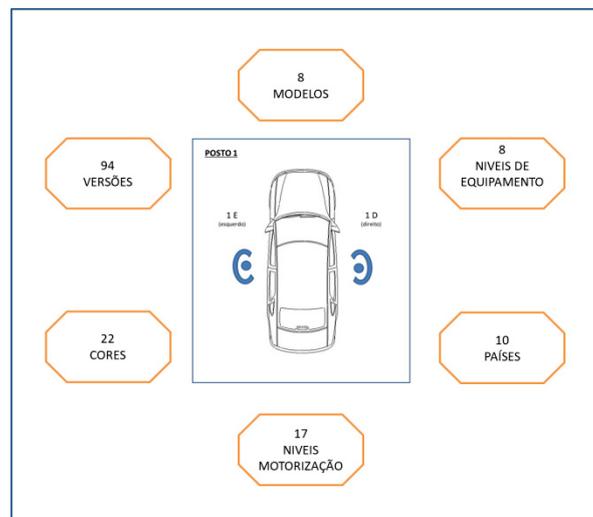
O processo em questão é composto por 120 postos de trabalho, com tempo ciclo médio de uma peça por minuto, sendo distribuídos em ambos os lados da linha de produção, sendo identificados de forma alfa numéricos e com alto grau de flexibilidade.

FIGURA 1 – EXEMPLO DE CONFIGURAÇÃO DO POSTO DE TRABALHO



FORNE – DOCUMENTAÇÃO MOP - 2019

FIGURA 2 – EVIDÊNCIA DO NÍVEL DE FLEXIBILIDADE



FORNE – SISTEMA MRP - 2019

3 DEMANDA VERSUS CAPACIDADE PRODUTIVA

O mercado, dia a dia, tem apresentado constantemente alterações em relação a demanda, seja de produtos ou serviços. Produtos que hoje atende a demanda, em um curto espaço de tempo serão considerados obsoletos, ultrapassados, defasados tecnologicamente e funcionalmente.

Diante desse cenário, a empresa que melhor se adequar a essa demanda, conseguindo responder o mais rápido possível às mudanças impostas pela evolução do mercado, certamente, terá o diferencial competitivo necessário para se manter forte diante da concorrência.

A capacidade de responder a essa exigência pode ser definida como flexibilidade, que, quanto maior, melhor será a possibilidade de responder prontamente ao seu cliente. Seja por alteração de volume, característica do produto, prazo de entrega ou reação a mudanças de estratégias do concorrente.

4 FATORES INDUTORES

Pra que uma linha de produção tenha flexibilidade, entre os fatores necessários, estão:

- a) Disponibilidade de máquinas;
- b) Treinamento de mão de obra;
- c) Rede de fornecedores ajustada para resposta imediata;
- d) Rede de vendas e distribuição capacitada;
- e) Planejamento da produção eficiente (objeto principal desse artigo);

4 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

É fato que, para que a flexibilização de uma linha de produção tenha o desempenho desejado, é de suma importância o planejamento, ou seja, distribuir o mix de produtos de acordo com a capacidade produtiva, sempre buscando produzir dentro da estratégia de qualidade, custo e prazo.

4.1 PLANEJAMENTO - DEMANDA

FIGURA 3 – EXEMPLO DE DEMANDA POR PRODUDO

		DEMANDA POR PRODUTO						TOTAL
		PRODUTO A	PRODUTO B	PRODUTO C	PRODUTO D	PRODUTO E	PRODUTO F	
SEMANA	S1	1733	2633	562	1007	418	765	7118
	S2	1421	2587	517	928	603	702	6758
	S3	1445	2618	526	942	613	713	6857
	S4	1360	2475	495	887	577	672	6466
	S5	1445	2632	526	931	613	714	6861
	Total	7404	12945	2626	4695	2824	3566	34060

FONTE – SISTEMA MRP – 2019

FIGURA 4 – EXEMPLO DE DEMANDA DISTRIBUIDA POR PAÍS

		DEMANDA POR PAÍS DESTINO									Total Geral	
		BRES	ARGE	CHIL	COLO	DAI	MEXI	PARA	PERO	URUG		VENE
Total Geral		26461	1296	136	2579	34	2879	24	309	310	32	34060

FONTE – SISTEMA MRP – 2019

FIGURA 5 – EXEMPLO DE DEMANDA DISTRIBUIDA POR VERSÃO

		DEMANDA POR PAÍS E VERSÕES										Total Geral
		BRES	ARGE	CHIL	COLO	DAI	MEXI	PARA	PERO	URUG	VENE	
VEC005	650											650
VEC008	1051											1051
VEC008	813											813
VEC008	2910											2910
VEC010	81											81
VEC011	635											635
VEC012	447											447
VEC014			2	163			21		224			389
VEC018			17	864				5				886
VEC023	655						3					658
VEC024	1579											1579
VEC025	424											424
VEC029			20	1065								1085
VEC034	26								10			36
VEC035	39											39
VEC036									58			58
VEC037	372											372
VEC038	421											421
VEC039												70
VEC040	747			39				35	55	15		921
VEC041	202	95			15							312
VEC043	5841											5841
VEC044	1322											1322
VEC045	1275	129							39			1443
VEC048	162	33			3							198
VEC049		144			8				95			247
VEC050						310						310
VEC051						612						612
VEC052						750						750
VEC055				3								3
VEC056			15	152						8		175
VEC057			12	48					2			62
VEC058		285				345						630
VEC060						9						9
VEC061			40	20				35		9		104
VEC062						100						100
VEC063				201				10				211
VEC064				24	5	54						78
VEC065	846	116										962
VEC066												107
VEC067		2			3				15			20
VEC068	163	89										252
VEC069	102											102
VEC070	1664											1664
VEC071	1478		5									1483
VEC072		23	15									38
VEC074		208	10						21			239
VEC075						299						299
VEC077						400						400
VEC121	380											380
VEC122	556											556
VEC123	450											450
VEC125	445											445
VEC128	63											63
VEC129									9			9
VEC130									5			5
VEC131									1			1
VEC131	683											683
VEC152	34											34
Total Geral	26459	1296	136	2579	34	2879	24	309	310	32		34060

FONTE – SISTEMA MRP – 2019

4.2 PLANEJAMENTO - PARÂMETROS

Para uma distribuição adequada, é necessário levar em consideração combinação de processos, pois, esse pode alterar consideravelmente o desempenho da linha de produção.

- a) Tempo de ciclo;
- b) Pausas legais durante a jornada de trabalho;
- c) Capacidade diária;
- d) Calendário disponível no período;
- e) Calendário de transporte e entregas dos pedidos/demanda;
- f) Restrições dos postos de trabalho;

FIGURA 6 – EXEMPLO DE RESTRIÇÃO DE POSTO DE TRABALHO

RESTRIÇÃO PARAMETRIZADA		
CRITÉRIO 1	CRITÉRIO 2	RESTRIÇÃO
B	B	21/37
A,B,E	A,B,E	14/37
D	D	1/4
F	F	1/4
A	A	AGRUPAR EM LOTES POR HORA
B	B	AGRUPAR EM LOTES POR HORA
E	E	AGRUPAR EM LOTES POR HORA

FONTE – SISTEMA DE CONSTRUÇÃO FILME DE PRODUÇÃO – 2019

Com os objetivos estabelecidos, busca-se equalizar o sequenciamento da produção de modo a alcançar a melhor performance com a menor quantidade de recursos possível.

4.3 PLANEJAMENTO - RESULTADO

FIGURA 7 – EXEMPLO COMPARATIVO ENTRE DEMANDA BRUTA E RETRIÇÕES APLICADAS



DEMANDA BRUTA			FILME APLICADO AS RESTRIÇÕES		
ORDEM DE PRODUÇÃO	PRODUTO	RESTRIÇÃO	ORDEM DE PRODUÇÃO	PRODUTO	RESTRIÇÃO
1	A	LEVE	1	D	PESADO
2	A	LEVE	2	B	LEVE
3	A	LEVE	3	C	PESADO
4	A	LEVE	4	B	LEVE
5	A	LEVE	5	B	LEVE
6	A	LEVE	6	C	PESADO
7	B	LEVE	7	B	LEVE
8	B	LEVE	8	A	LEVE
9	B	LEVE	9	A	LEVE
10	B	LEVE	10	D	PESADO
11	B	LEVE	11	A	LEVE
12	B	LEVE	12	F	PESADO
13	B	LEVE	13	A	LEVE
14	C	PESADO	14	B	LEVE
15	C	PESADO	15	C	PESADO
16	C	PESADO	16	B	LEVE
17	C	PESADO	17	B	LEVE
18	D	PESADO	18	F	PESADO
19	D	PESADO	19	A	LEVE
20	D	PESADO	20	A	LEVE
21	E	LEVE	21	E	LEVE
22	E	LEVE	22	E	LEVE
23	E	LEVE	23	C	PESADO
24	E	LEVE	24	E	LEVE
25	F	PESADO	25	E	LEVE
26	F	PESADO	26	D	PESADO

FONTE – SISTEMA DE CONSTRUÇÃO FILME DE PRODUÇÃO – 2019

4.4 PLANEJAMENTO – GANHOS

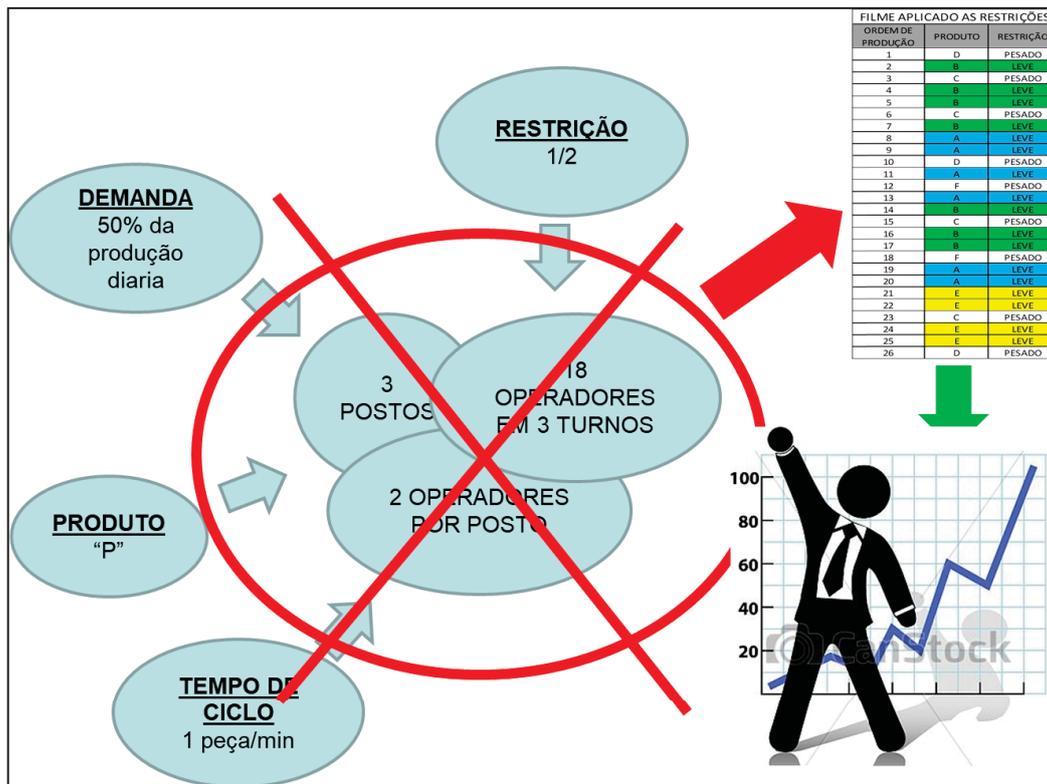
Abaixo, exemplo da demanda de um novo produto, cujos impactos na linha elevaria a quantidade de operadores necessários pra manter o volume objetivo diário caso não houvesse condições de melhorar a distribuição das ordens de fabricação.

FIGURA 8 – TABELA COM DADOS DE DEMANDA ADICIONAL

- PRODUTO	Caixa de câmbio automática
- DEMANDA	50% da produção diária
- RESTRIÇÃO	1/2
- POSTOS IMPACTADOS	3 postos 6 operadores por posto 18 operadores adicionais para suprir eventual quebra de restrição

FONTE – SISTEMA DE CONSTRUÇÃO FILME DE PRODUÇÃO – 2019

FIGURA 9 – ESQUEMA DE DEMANDA, IMPACTO, SOLUÇÃO E RESULTADO



FONTE – SISTEMA DE CONSTRUÇÃO FILME DE PRODUÇÃO – 2019

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de um mercado cada vez mais concorrido, é indispensável o trabalho em conjunto entre as áreas de compras, vendas, fabricação e planejamento de produção para responder de forma rápida a demanda do cliente.

Flexibilizar o processo tem desafiado o gestor de produção, pois, atender as mudanças inesperadas e ao mesmo tempo produzir de com baixo custo e alto desempenho, não é uma equação simples, mas necessário para se manter competitivo.

REFERÊNCIAS

GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL. Produtividade, pg 151. Autor Moacyr Paranhos Filho. Editora IBPEX.

GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL. Flexibilidade do sistema produtivo, pg 229. Autor Moacyr Paranhos Filho. Editora IBPEX.

GESTÃO EM PROCESSOS PRODUTIVOS. Princípios da teoria das restrições, pg 51. Autor Eudes Luiz Costa Junior. Editora IBPEX