



ANÁLISE DAS AÇÕES NECESSÁRIAS PARA MELHORAR A FLEXIBILIDADE DE UMA CÉLULA DE MANUFATURA TIPO LEAN PRODUCTION

Renato A. Castro Costa

Programa de Pós-Graduação do Departamento de Engenharia Mecânica –UFPR
renatoaurelioc@bol.com.br – Curitiba, PR, Brasil

***Resumo.** Este artigo analisa a flexibilidade da célula de produção Lean Production quanto ao aumento do volume de um determinado produto. Inicialmente foram apresentadas a célula de manufatura e a metodologia da organização de trabalho, assim como o funcionamento do Kaizen. Seguidamente, foi exposto o estudo de caso onde foram analisadas a determinação de efetivos e as perdas por paradas. Os resultados mostraram que falta uma sistemática para o acompanhamento das evoluções de processo e, por conseguinte, as evoluções de tempos e efetivos e o respectivo balanceamento. As paradas de linha causadas por panes nos meios de fabricação ultrapassam o objetivo estabelecido, necessitando a melhoria da confiabilidade dos meios. Princípios básicos da produção enxuta como qualidade assegurada do processo precedente e sincronização no abastecimento de postos precisam ser melhoradas, contudo, a multifuncionalidade está fortemente desenvolvida e o kaizen possui estrutura suficiente para efetuar a melhoria contínua. Existe a necessidade de uma metodologia de reconfiguração rápida em caso de variação da demanda, a qual deve ser pilotada pela produção que garantirá uma melhor validação no chão de fábrica. Além disso, a multifuncionalidade deve se exteriorizar a célula de manufatura a fim de aumentar a flexibilidade do sistema.*

***Palavras Chaves:** flexibilidade, kaizen, tempos*

1. INTRODUÇÃO

No ambiente competitivo que as empresas estão inseridas atualmente, uma vantagem competitiva pode ser crucial para ganhar ou até manter a participação no mercado.

Com a divulgação e disseminação das várias técnicas de administração que surgiram nos últimos tempos, as empresas do setor automobilístico brasileiro vem adotando tais estratégias, destacando-se a organização industrial que passou a ser mais flexível para atender as demandas variadas e as flutuações de mercado.

Este trabalho visa uma análise da flexibilidade das células de manufatura do tipo Lean Production do segmento de carros médios da Renault, que encontra dificuldades de atender ao aumento do volume de produção solicitado pelo mercado.

Foi realizada uma análise qualitativa da organização do trabalho implementada, assim como a determinação de tempos e efetivos e a melhoria contínua, baseada na literatura nacional e internacional à partir de dados recolhidos na empresa junto aos engenheiros industriais, supervisores de fabricação e operadores.

2. CÉLULA DE MANUFATURA RENAULT

Impulsionado pela evolução do nível médio cultural (conhecimentos, informações), o trabalhador aspirava por uma maior responsabilidade e enriquecimento de tarefas que lhe são confiadas. Influenciada pelo Sistema Lean Production, desenvolvido por Taiichi Ohno, engenheiro de produção da Toyota, a qual se baseia na racionalização da fabricação de produtos pela completa eliminação de elementos desnecessários a produção (OHNO,1997) e, segundo MONDEN (1984), embora a meta principal fosse a redução de custos, o Controle de Quantidade, que concerne a capacidade de adaptação do sistema em adequar-se as flutuações da demanda em termos de volume e mix de produção, a Qualidade Assegurada, cada etapa do processo deve receber peças ou subconjuntos com nível de qualidade garantido e o Respeito à Condição Humana, à ser desenvolvida enquanto o sistema utiliza o recurso para alcançar seus objetivos de custos, são submetas à serem alcançadas para garantir o objetivo original. Para se adaptar a essas evoluções, a Renault escolheu a modificação de sua organização do trabalho e seus modos de funcionamento, a qual se concretizou em 1990, quando a organização da fabricação foi modificada, fundada no desenvolvimento de competências, implicações e responsabilidades dos indivíduos. Neste ano é criada a Unidade Elementar de Trabalho (UET).

Com o objetivo de criar uma dinâmica de progresso contínuo, dentro de uma equipe de tamanho reduzido, sobre a liderança de um operador, confiar uma responsabilidade ao grupo, desenvolvendo e organizando o engajamento pessoal de cada indivíduo e uma autonomia real de funcionamento dentro dos respetos às regras da empresa, diversos planos foram desenvolvidos a fim de definir a UET:

Estrutural

- Liderança pelo Operador Sênior.
- Aproximadamente 20 pessoas para cada equipe de trabalho.
- Definição clara de clientes e fornecedores principais de cada UET.

Funcional

- Um plano de motivação coletivo e individual programado.
- Um plano de progresso claramente definido e seguido, dentro de seus objetivos, de indicadores e de um plano de ação.
- Uma zona de motivação visivelmente delimitada, através de painéis de indicadores gerais, através de normas definidas pela empresa.
- Desenvolvimento da multifuncionalidade.

Ambiente de Trabalho - Identificação da rede de parceiros e prestadores de serviço da UET

3. METODOLOGIA DE ANÁLISE DA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

A fim de estudar, analisar e determinar os tempos e efetivos das UET's, a Renault possui o setor de Análise e Organização do Trabalho (AOT), transversal aos departamentos Carroceria, Pintura e Montagem.

Basicamente, para o departamento de armação da carroceria, a definição de tempos de fabricação possui a seguinte seqüência: a partir da gama de montagem desenvolvida pelo planejador de métodos, o analista da AOT, utilizando uma base de dados com tempos padronizados, calcula o tempo e quantidade de operadores para o posto, distribuindo as operações uniformemente. Esta base de dados possui tempos para todos os tipos de movimentos (deslocamentos, lixamento, execução dos pontos de solda, rotação pinças, etc.). Caso o tempo de ciclo não seja respeitado, uma nova gama de montagem é desenvolvida, repassando operações para outros postos, quando possível, e reinicia-se o circuito de validação.

Determinados os tempos dos postos e o balanceamento individual dos mesmos, efetua-se o balanceamento da UET, ou seja, calcula-se a distribuição dos operadores entre os diferentes dispositivos, com base no tempo de ciclo do produto (T_c) para o volume solicitado. Uma condição é exigida para distribuição dos postos, o somatório do tempo alocado (TA) nos diferentes postos não deve ultrapassar o tempo de ciclo do produto. Assim sendo, está determinada a Maquete da UET, ou seja, a distribuição dos operadores nos diferentes postos com o tempo alocado de cada posto e o indicador de performance de cada operador.

O indicador de performance dos operadores é conhecido como Engajamento, é o somatório de tempo de operações do operador nos diferentes postos dividido pelo tempo de ciclo do produto. Vale ressaltar que o tempo de ciclo do produto não é uma hora dividida pela quantidade necessária nesta hora. Algumas perdas são consideradas e, portanto, temos a Disponibilidade Operacional (D_o) do posto, ou seja, é o tempo de funcionamento do meio de fabricação desconsiderando as perdas dividido pelo tempo requerido para fabricação (horas efetivamente trabalhadas durante o turno de trabalho).

As perdas são conhecidas como, Tempo de Parada Própria e Tempo de Parada Induzida e, o somatório de ambos é o tempo de parada operacional, donde temos disponibilidade operacional.

O Tempo de Parada Própria é o tempo de perda cuja causa pertence ao perímetro do meio de fabricação. A causa deste tipo de parada pode ser pane do ferramental, do meio, do produto, problemas de qualidade, controle de qualidade, regulagem do meio, troca de eletrodos, automanutenção e outros. A partir dele temos a Disponibilidade Própria (D_p) cujo objetivo é de 96% de funcionamento, ou seja, apenas 4% de paradas do tempo requerido para fabricação.

O Tempo de Parada Induzida é o tempo de parada cuja causa é externa ao meio de fabricação. A causa deste tipo de pane pode ser saturação da linha, falta de operador, e outros. Como o outro, temos a Disponibilidade Induzida (D_i), cujo objetivo é de 96%. Portanto o objetivo de Disponibilidade Operacional é de 92%, 4% para paradas próprias e 4% paradas induzidas.

Finalmente, após a determinação da maquete, caso sejam identificados postos críticos, busca-se melhoria contínua através do *Kaizen*.

3.1 Melhoria contínua

O *kaizen* é utilizado na fábrica brasileira somente para os projetos de fabricação em série, com maquetes previamente definidas cujos postos são recém-criados ou que sofreram qualquer tipo de

modificação, pois as ferramentas utilizadas na metodologia permitem solucionar problemas de até um nível médio de complexidade em um curto espaço de tempo e com grande eficácia.

A equipe *Kaizen* tem a participação do analista AOT, do operador sênior, supervisor de produção, planejador de métodos e são convidados outros setores quando necessário. O estudo se focaliza em postos gargalos com relação a tempos ou com problemas de ergonomia.

Inicialmente, o posto crítico é filmado com operador sênior em atividade onde é verificado o conjunto de peças a ser montado, deslocamentos e detalhes relevantes da montagem. Posteriormente, o operador sênior realiza uma cartografia do posto onde relaciona os problemas encontrados. Finalmente, o grupo se reúne para analisar o vídeo e as propostas de melhoria sugeridas. Neste ponto, o operador sênior é responsável pela coordenação do grupo e encarregado do lançamento do plano de ações no intuito de otimizar o posto de trabalho.

4. ESTUDO DE CASO: FABRICAÇÃO DE BLOCO DIANTEIRO

O setor de fabricação da Preliminar, que é a união do piso com bloco dianteiro (compartimento do motor), do segmento de veículos médios é constituído por quatro UET's: Bloco Dianteiro, Piso Dianteiro, Piso Traseiro e Preliminar. Esta última UET recebe, primeiramente, piso dianteiro e traseiro onde é constituído o piso ou plataforma, seguido do bloco dianteiro e, desta forma, forma-se a Preliminar. Terminada, a Preliminar é enviada para o perímetro flexível, onde é fabricado qualquer tipo de veículo, que define sua ordem de entrada segundo o mix de produção programado do dia.

Inicialmente, a cadência prevista era de 5 veículos por hora (v/h) para o carro médio, porém, o mercado vem solicitando um volume diferente do projetado, de 6 à 7 v/h.

Entretanto, em entrevistas com supervisores e operadores seniores, já para cadência de 5 v/h, a UET Bloco Dianteiro foi apontada como gargalo para alcance da meta diária.

Conforme a maquete do Bloco Dianteiro (tabela 1), há quatro operadores engajados em média a 82,5%. Isto quer dizer que o somatório do tempo de operações (TA) de cada operador nas diferentes estações de trabalho não ultrapassa o tempo de ciclo do produto (Tc), que está definido a 11,53 min.

A fim de estudar o verdadeiro engajamento, foram medidos os tempos de fabricação de todos os postos e os resultados são apresentados na tabela 1. Podemos observar que algumas estações trabalham acima do teórico calculado pelo setor AOT devido a ações de melhoria kaizen ocorridas por causa da ergonomia (instalação de talha, quando o transporte era feito manualmente). Quando recalculamos o engajamento dos operadores, verificamos que a média de engajamento sobe para 93,5%, sendo que o segundo operador está engajado a 98,6 %.

O tempo de ciclo de 11,53 min correlaciona uma D_0 de 96,08% (11,53 dividido por 12 min, visto que a cada 12 min deve sair um veículo para termos 5 v/h), que está acima do objetivo. Se considerarmos o objetivo de 92%, o tempo de ciclo é reduzido a 11,04 min e a média de engajamento dos operadores sobe para aproximadamente 98%, sendo o operador 2 engajado a 103%, caracterizando desta forma um gargalo, segundo a tabela 2.

Tabela 1 – Maquete Bloco Dianteiro.

Tc = 11,53 min	Denominação Posto	Operador Número	Tempos Calculados (min)			Tempos Medidos (min)		
			Tempo do Posto (TA)	Somatório TA	Engajamento	Tempo do Posto (TA)	Somatório TA	Engajamento
	P 15/16	1	7,00			7,27		
	P 09/15 b	1	2,77			3,18		
	DOBRA	1	0,12	9,89	85,8%	0,12	10,58	91,8%
	P 15/16	2	4,80			6,74		
	P 10/11	2	1,64			1,86		
	P 08C	2	1,50			1,50		
	1D Face Av..	2	0,68			0,68		
	1D P. Roda D.	2	0,60	9,22	79,9%	0,60	11,37	98,6%
	P 08A/08B	3	0,51			6,34		
	P 06	3	0,88			0,96		
	P 03A/03B	3	3,06			3,06		
	1D P. Roda E.	3	0,54	9,53	82,7%	54,23	10,87	94,3%
	P 14	4	2,01			2,01		
	P 13A/13B	4	1,54			1,89		
	P 7/12	4	3,20			3,40		
	P 05	4	2,68	9,43	81,8%	3,01	10,31	89,4%
Tempo de fabricação do produto				38,08			43,14	
Engajamento Médio (Engt.médio)					82,55%			93,53%

Tabela 2 – Engajamento com Objetivo de Disponibilidade.

D _o	T _c (min)	Operador 1	Operador 2	Operador 3	Operador 4	Engt.médio
96%	11,53	91,8%	98,6%	94,3%	89,4%	93,53%
92%	11,04	95,9%	103,1%	98,6%	93,5%	97,78%

Observamos, portanto, que não há um posto-gargalo e sim, um operador-gargalo. Um cálculo simples é proposto a fim de definir o número mínimo de estações de trabalho necessárias para produzir dentro do tempo de ciclo. Definimos que, sendo K = número de estações; T = tempo para fabricação do produto; C = tempo de ciclo da cadência requerida, logo:

$$K = T/C \quad (1)$$

Para disponibilidade 92% e maquete real, o número de operadores necessários, que são as estações de trabalho, será $K = T/C$, sendo T igual a 43,14 min (conforme tabela 1) e C igual a 11,04 min, K será de 3,91. Logo, o mínimo necessário é quatro operadores.

Porém, não conseguimos visualizar através desta fórmula gargalos de produção, devido a sua forma simplista. Conseguimos prever o engajamento médio dos operadores que, sendo N o número natural acima de K, é determinado por:

$$\text{Engt.médio} = K/N \quad (2)$$

No caso estudado, o número natural acima de K será 4. Ao dividirmos 3,91 por 4, encontraremos 97,75% de engajamento médio, o que confirma o resultado da tabela 2.

A fim de atender a subida da demanda, o supervisor de fabricação acrescentou um operador para cobrir absenteísmo do setor à UET do bloco dianteiro, sem estudo ou análise por parte do setor AOT de redistribuição dos operadores. Considerando D_0 de 92% e os mesmos tempos dos postos (TA), para um tempo de ciclo médio entre as configurações 6 e 7 v/h, ou seja, 6,5 v/h, no máximo teremos um veículo sendo fabricado a cada 9,23 min (60 min dividido por 6,5). Como devemos considerar as panes, o tempo de ciclo do produto C será 8,49 min (92% de 9,23 min). O número de estações necessárias K será o tempo de fabricação do produto T (tabela 1) dividido por C, ou seja, 5,08 operadores. Para solução encontrada pela supervisão, aplicando (2), $5,08/5$, o $Engt_{médio}$ é 101,6%, logo obtemos 5 operadores-gargalos, o que demonstra a dificuldade encontrada no chão de fábrica.

Para estudar a disponibilidade, um levantamento realizado na UET, ao longo de duas semanas e meia, apresentou os principais motivos de parada de linha conforme Tabela 3.

Observamos que as panes mais penalizaram o desempenho, muito acima do objetivo de tempo de parada própria. De linha vazia e saturação, que se trata de tempo de parada induzida, teríamos uma disponibilidade induzida de 95,9%, que está abaixo para o tempo de ciclo de 11,53 min e, caso considerarmos todos os tempos de paradas restantes, salvo tempo de pane, teremos um somatório de 7,5%, o que nos daria somente 0,5% para pane do meio de fabricação. Portanto, podemos observar que tanto tempo de parada própria assim como induzida se encontram fora do objetivo.

Tabela 3 – Tempo de Parada Operacional.

Motivo	% do Tempo de produção
Pane	20,5
Linha Vazia	2,3
Saturação	1,9
Absenteísmo	1,6
Problema de qualidade interno	0,8
Abastecimento linha	0,6
Problema qualidade fornecedor	0,3
TOTAL	28

5. DISCUSSÃO

O Modelo japonês, apesar de ter sido concebido na década de 50, até hoje se mostra atual e é visto como uma utopia que deve ser alcançada por todas as empresas. É óbvio que esse modelo organizacional não pode ser simplesmente transportado da Toyota japonesa para as outras empresas. Mesmo para as filiais da Toyota no mundo, o contexto histórico-cultural é levado em consideração.

Para se atingir todas as metas e objetivos traçados, as empresas precisaram flexibilizar o trabalho operário, ao mesmo tempo em que delegam mais funções e responsabilidades a esta classe. Por outro lado foi importante manter os trabalhadores-chave no processo produtivo, bem como fornecer treinamento para difundir a multifuncionalidade.

A filosofia japonesa de melhoria contínua, também conhecida como *Kaizen*, envolveu operários, engenheiros, gerência e diretoria num trabalho em conjunto pela busca constante da

otimização dos processos produtivos e administrativos. Essa técnica visa atingir uma linguagem em comum na vertical, a fim de que cada um tenha pelo menos uma oportunidade de expor a sua idéia, bem contrário ao que era pregado por Taylor e Ford, quebrando o paradigma “quem planeja, não executa; quem executa, não planeja”.

Muitos autores concordam em dizer que a tendência é que cada país modele seu próprio toyotismo a fim de alcançar as metas já citadas.

A transformação da organização da fabricação da Renault para UET foi à busca de seu sistema mais enxuto de competitividade.

Esta mudança iniciada na Europa e otimizada na fábrica do Brasil permitiu elevar os índices de produtividade através de enriquecimento das tarefas do grupo.

MARX (1998) coloca, com relação aos grupos enriquecidos, que a ênfase está na responsabilidade e na polivalência na gestão local, cujo grau de autonomia é restrito e limitado pelos projetos organizacionais, e as decisões para mudanças nesses projetos não são tomadas pelos integrantes do grupo.

O plano funcional determinado quando no projeto organizacional da UET, desenvolve a multifuncionalidade com intuito de flexibilizar o sistema. Podemos observar na maquete que a polivalência está difundida plenamente, onde os operadores trabalham em diversos postos, conforme o balanceamento da UET. A inserção de mais operadores não afeta o desempenho da mesma. Contudo, é necessária a exteriorização da polivalência entre UET's dos diferentes tipos de veículos. Como a cadência no perímetro flexível é limitada, quando houver uma variação na demanda num tipo de veículo, esta será compensada pelo outro. Portanto, operadores da Preliminar do segmento de carros populares, por exemplo, completariam a maquete para nova configuração para o caso estudado.

Tal fator se faz necessário devido à média de engajamento ser elevada. Observamos que, para maquete a 5 v/h, a média se encontra à 98%, havendo um operador-gargalo, o que reduz consideravelmente a flexibilidade. FREYSSENET e SHIMIZU (1998) afirmam que na busca de uma produção “a mais enxuta”, o sistema Toyota no Japão perdeu toda sua flexibilidade. O mesmo fato poderia estar acontecendo no sistema da Renault no Brasil, devido à intensificação do trabalho. Buscam-se os maiores índices de performance para mão-de-obra, o que é natural, visto que num ambiente com a conjuntura econômica atual, o recurso “capital” é escasso para a maioria das empresas. No entanto, segundo ZARIFIAN (1998), tal fator desfavorece a prática do *kaizen*, contrariando a lógica do serviço que defende o aumento da flexibilidade da organização através do *kaizen*.

A aplicação do *kaizen* é conduzida pela produção sendo que o sistema utiliza esta ferramenta apenas para postos críticos, sejam eles gargalos ou com problemas de ergonomia. Porém, os gargalos foram encontrados na mão-de-obra, a mesma que deve otimizá-los. A motivação dos operadores no intuito de melhorar o processo é fator vital no sucesso da ferramenta. O trabalho à ser desenvolvido no *kaizen* deve levar em consideração a redução do tempo de operação em todos os postos, contrariando as afirmações de GOLDRATT & COX (1986), de que um tempo ganho num posto não-gargalo não acarretaria em melhorias no processo. Neste caso, o gargalo é o operador, melhorias em todos os postos permitiriam um aumento na facilidade do balanceamento da linha e, conseqüentemente, a eliminação dos gargalos.

Entretanto, o estímulo a prática do *kaizen* deve ser bem estudada. Segundo FREYSSENET & SHIMIZU (1998), Ohno não teria mencionado que ele teria relacionado a base de seu método (analisar e eliminar as causas das paradas de linha), com um sistema de salário, que dependia de

60% do esforço mensal de cada grupo de trabalho para diminuir seus tempos e, por consequência, seus efetivos. Já FREYSSNET (1998) cita a fábrica da Toyota de Zarate na Argentina, onde, dos 25% da remuneração variável mensal, 10% depende da análise do superior no esforço de aprendizagem realizado e na competência técnica e prática desenvolvida, e o restante em função do cumprimento das metas estabelecidas pela direção. Tal fato, não estaria envolvendo os operadores nas atividades de melhoria contínua.

Toda a dificuldade encontrada no chão de fábrica poderia ter sido evitada se houvesse um procedimento para o acompanhamento das evoluções de processo e, por conseguinte, a maquete. Como a informação da evolução nem sempre retorna ao setor AOT e os operadores seniores não possuem ainda a competência adquirida, perdas de produção se acumulam ou para que não sejam acumuladas, acelera-se o ritmo dos operadores com risco de afastamento devido ergonomia inadequada. As fórmulas (1) e (2) propostas são a base para que os operadores seniores possam verificar a performance dos seus operadores e a tabela 1 deve ser construída a cada vez que houver uma evolução. Desta forma, operadores-gargalos podem ser detectados, desencadeando um estudo junto ao planejador de métodos e AOT para melhoria do processo.

Além disso, os tempos de parada de linha, principalmente as panes que representam 20%, devem ser acompanhados e criado uma sistemática para tratá-los. Observamos que princípios do sistema Lean Production, tais como *kanban*, ou seja o sincronismo na alimentação da linha, e garantia da qualidade do produto de processos precedentes causam quase 1% de perda. SPEAR & BOWEN (1999) citam 4 regras com objetivo de seguir verdadeiramente o Sistema Toyota de Produção, onde parceiros e fornecedores devem estar bem definidos e todas as melhorias de processo realizadas com aplicação de uma forte metodologia. Tais regras conseguem elevar os índices de produtividade de qualquer célula de manufatura.

6. CONCLUSÕES

O presente trabalho centrou-se suas preocupações à flexibilidade da célula de manufatura a partir de uma análise da qualitativa da organização e um estudo do procedimento de determinação de tempos e efetivos.

Fatores tais como acompanhamento insuficiente pela engenharia da evolução dos tempos, intensificação do trabalho, priorização errônea da melhoria contínua e falta de sistemática de tratamento dos gargalos de produção, além de níveis elevados de perdas na produção, reduzem significativamente a flexibilidade da célula.

Cabe a sugestão de desenvolver um trabalho futuro que define a sistemática para administração pelos fabricantes destas variáveis.

REFERÊNCIAS

- FREYSSNET, M., 1998, "L'Usine Toyota de Zarate", Artigo Gerpisa, número 119.
FREYSSNET, M., SHIMIZU, K , 1998, "Toyota abandonne-t-il le toyotismo?", Artigo Gerpisa, número 119.
GOLDRATT, E.M., COX, J.F., 1986, A Meta, Editora do IMAM, São Paulo.

- MARX, R.; 1992, Processo de Trabalho e Grupos Semi-Autônomos: a evolução da experiência sueca de Kalmar aos anos 90, pp.36-43, em Revista de Administração de Empresas/EAESP/FGV, São Paulo, 32(2): Abr./Jun..
- MONDEN, Y., 1984, Sistema Toyota de Produção, Editora do IMAM, São Paulo.
- OHNO, T., 1997, O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala, PA, Artes Médicas.
- SPEAR, S., BOWEN, H.K., 1999, “Decoding the DNA of the Toyota Production System”, Setembro-Outubro.
- ZARIFIAN, P.; 1996, A Gestão da e pela Competência, pp.01-10, em Seminário Internacional: Educação Profissional, Trabalho e Transferência de Tecnologia, CIET.

NECESSARY ACTION'S ANALYSIS TO IMPROVE A LEAN PRODUCTION MANUFACTURE CELL'S FLEXIBILITY

***Abstract.** This article essentially discusses the cell manufacturing flexibility from a newcomer in Brazil. This cell uses a Toyota System Production and it has difficult with market's demand. It was done a quality analysis from Renault cell lean production and time and worker's calculus number procedure in this factory. The Renault's cell shows a good polyvalence, but there isn't a whole respect from TPS rules. Analyzing the procedure was realized a lack of engineering's help in shop floor, project's mistakes, work intensification and flow stop high level. In conclusion, it was proposed to develop a balancing administration procedure to use by production department.*

***Keywords:** flexibility, time, kaizen*