

AFFONSO, Cláudia Andressa Cruz; ANDRADE, José Henrique de; FERREIRA, Nathália Sakadauskas; ARAÚJO, Leandro dos Santos. Análise da organização do trabalho na simulação de sistemas de produção. In: WORKSHOP DE INOVAÇÃO, PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 3., 2018, São Carlos, SP. *Anais...* São Carlos, SP: IFSP, 2018. p. 139-142. ISSN 2525-9377.

## ANÁLISE DA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NA SIMULAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

CLÁUDIA ANDRESSA CRUZ AFFONSO; JOSÉ HENRIQUE DE ANDRADE;  
NATHÁLIA SAKADAUSKAS FERREIRA; LEANDRO DOS SANTOS ARAÚJO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Carlos, Brasil

**RESUMO:** O presente artigo analisa a Organização do Trabalho (OT) por meio da simulação de três sistemas de produção: artesanal, em massa e enxuta. Para tanto, foi realizado um estudo com participantes de um projeto de extensão “Compreendendo o funcionamento dos sistemas de produção utilizando simulação” realizado no segundo semestre de 2017. Dois momentos marcaram as principais ações do projeto: teórico - minicurso dos principais conceitos de sistemas de produção e o empírico – com o uso da simulação de uma fábrica de canetas. A simulação de cada sistema produtivo resultou em diferentes organizações dos participantes. E uma equipe, em especial, apresentou os melhores tempos de produção dada sua organização diferenciada. A identificação do gargalo da equipe, identificação das habilidades técnicas dos integrantes e a opção pela produção de modelos de caneta e não produção por pedido, o qual continha sempre um mix de modelos, foram alguns dos principais diferenciais da equipe e que, portanto, a levaram a um resultado superior.

**PALAVRAS-CHAVE:** Organização do Trabalho. Sistemas de Produção. Gargalo.

**ABSTRACT:** This paper analyzes the Work Organization (WO) by means of three systems production simulation: artisan, mass and lean. For that, a study was carried out with participants of an extension project "Understanding the operation of production systems using simulation" carried out in the second half of 2017. Two moments pointed the main actions of the project: theoretical - mini-course of the main concepts of production systems and the empirical - with the use of a simulation of a pen factory. The simulation of each production system resulted in different organizations of the participants. A team, in particular, presented the best production times given its differentiated organization. Identification of the team bottleneck, identification of the technical skills of the team members and the option to produce pen and non-production models per order, which always contained a mix of models, were some of the team's main differentials that led to a best result.

**KEYWORDS:** Work Organization. Production Systems. Bottleneck.

### INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo consiste em analisar a Organização do Trabalho (OT) em três sistemas de produção: artesanal, em massa e enxuta. De acordo com Sipper e Bulfin (1997, p.7) “[...] um sistema de produção é tudo aquilo que transforma entradas em saídas com valor inerente”. Os sistemas de produção estão inseridos no nosso cotidiano e tem papel importante na geração de produtos e serviços que são essenciais para a sociedade contemporânea.

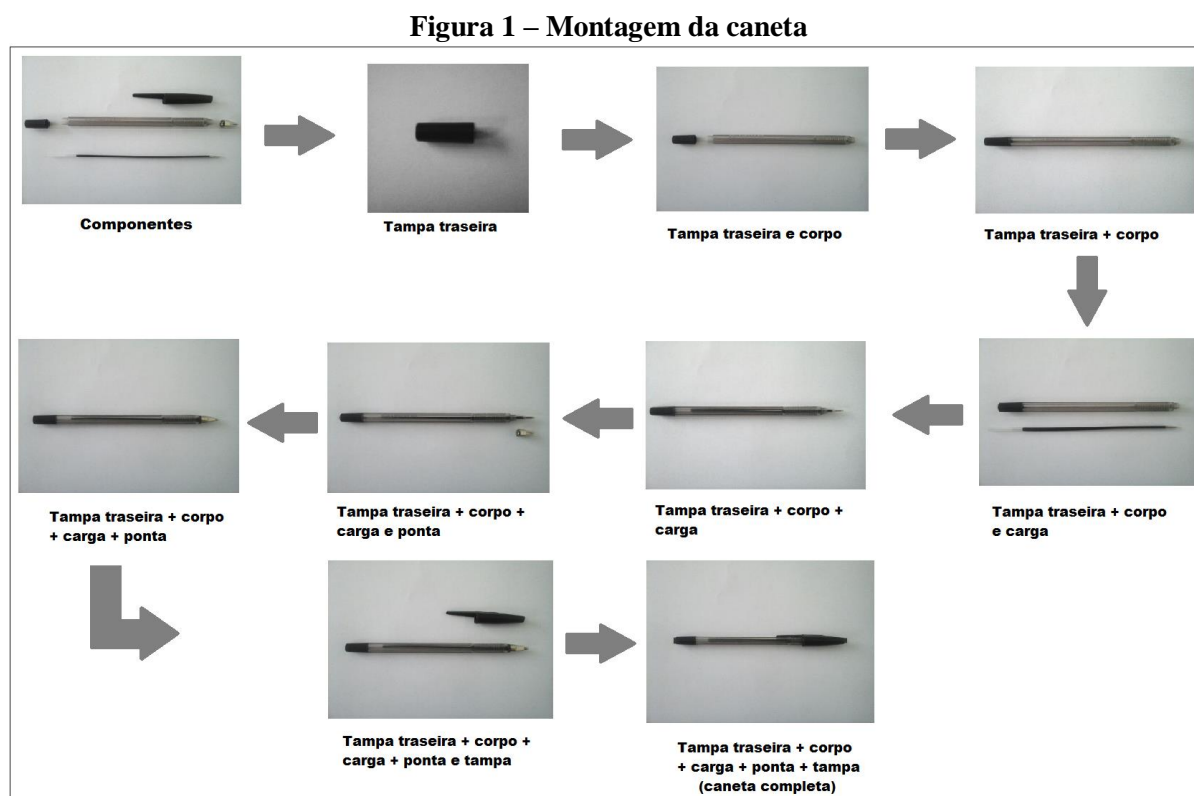
O sistema de produção artesanal caracteriza-se por seu baixo volume de produção, altos custos de produção, produtos personalizados e uma força de trabalho qualificada desde o desenvolvimento do projeto do produto até o acabamento do produto final. O sistema de produção em massa, por sua vez, apresenta os papéis bem definidos, por meio da especialização do trabalho, padronização, alto volume de produção, baixos custos (MOREIRA, 2008). A produção enxuta enfatiza a confiabilidade, velocidade e flexibilidade, pessoas são treinadas e organizadas em equipes. A produção enxuta

também é regida pela prática do *just in time* em que os produtos certos devem ser produzidos na quantidade certa, no momento certo (SLACK, 2002).

Essa pesquisa foi realizada a partir de dados de um projeto de extensão. O projeto teve como objetivo capacitar indivíduos a compreender a dinâmica do funcionamento de Sistemas de Produção com base em conceitos chave.

## MATERIAL E MÉTODOS

O projeto de extensão foi realizado por meio de dois encontros com os participantes da comunidade do Instituto Federal de São Paulo, campus São Carlos. No primeiro encontro foi lecionado um minicurso com a teoria sobre os Sistemas de Produção. No segundo encontro realizaram-se simulações de um fábrica de montagem de canetas para cada uma das configurações dos sistemas de produção. O propósito destas simulações foi analisar como os participantes se organizavam para garantir o atendimento dos pedidos/demanda. A montagem da caneta ocorreu conforme Figura 1.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Essa montagem permanecia a mesma para os três sistemas de produção. Algumas diferenças em relação ao sistema são apontadas como segue. No sistema artesanal, todos os participantes tinham autonomia para coletar a matéria-prima necessária para a montagem integral das canetas. No sistema de produção em massa, uma linha de montagem foi formada e os papéis de cada integrante definido. Diferentemente do sistema artesanal, em que os participantes atuam como generalistas, tendo o conhecimento de todo o processo de montagem das canetas, na produção em massa formam-se especialistas com o conhecimento apenas de sua atividade parcial, sendo que neste momento os tempos são otimizados. No sistema de produção enxuta o papel do especialista (na atividade) permanece nos participantes, mas a fabricação das canetas só ocorre sob demanda, a qual é comunicada via kanban.

Três equipes com quatro integrantes foram formadas. As três equipes realizaram ao mesmo tempo cada um dos sistemas de produção, primeiramente o artesanal, na sequência em massa e, por fim, a produção enxuta. Os materiais utilizados foram 10 canetas para cada um, das cores (azul, preta e

vermelha), 24 caixas para estocar matéria-prima, material em processo e produto acabado, 1 quadro kanban.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para cada um dos sistemas de produção foram mensurados os tempos das equipes, observe Tabela 1.

**Tabela 1 – Tempos nos sistemas de produção simulados para cada equipe**

		Equipe 1	Equipe 2	Equipe 3
Tempo	Artesanal	3min07s92ms	2min42s32ms	3min00s94ms
	Produção em massa	1min32s87ms	1min13s31ms	1min25s34ms
	Produção enxuta	2min40s05ms	2min02s64ms	3min18s47ms

Fonte: Elaborada pelos autores.

A equipe 2 se destacou, conforme destacado em cinza na Tabela 1, obtendo os menores tempos para todos os sistemas de produção. Entender os motivos que levaram as diferenças no tempo remete a forma de organização do trabalho da equipe.

No sistema artesanal, a equipe 1 utilizava um integrante para reabastecer a linha e os outros três faziam a montagem completa das canetas, o objetivo deles foi reduzir o tempo de reabastecimento. Na equipe 2 todos eram artesãos e produziam modelos de canetas (azul, vermelha ou preta), cada artesão ficou dedicado a um modelo de canetas e o modelo que demandava mais tempo (por exigir um lote maior) foi dividido entre dois artesãos. Na equipe 3, por sua vez, cada integrante ficou responsável por um pedido, montando todos os modelos de canetas e trabalharam na montagem em pé.

Na produção em massa, observa-se que os tempos foram bem próximos, isso corrobora com o impacto que a organização do trabalho tem sobre o sistema produtivo. No sistema de produção em massa cada participante é responsável por uma tarefa não permitindo, portanto, variações nos postos de trabalho. A habilidade técnica do participante que gerou neste caso a pequena diferença de tempos.

No sistema de produção enxuta, a equipe 1 se organizou para montar de duas em duas canetas e cada integrante ficou responsável por uma tarefa. A equipe 2 identificou o gargalo da equipe e o colocou no primeiro posto de trabalho, com o objetivo de reduzir na sequência o tempo de montagem. A equipe optou ainda por montar cada modelo de caneta, dessa forma se no cartão kanban estivesse escrito 5 canetas vermelhas e 5 canetas pretas, eles montavam primeiro o lote de uma cor e depois o da outra. A equipe 3 criou um posto para abastecer o operador 1 e o mesmo também fazia a inspeção da qualidade no final. Os modelos eram montados simultaneamente pelos integrantes.

## CONCLUSÕES

Com o objetivo de analisar a organização do trabalho em simulações de sistemas de produção, os resultados mostraram a influência que a OT teve sobre a eficiência e eficácia produtiva das equipes. A partir de três equipes formadas aleatoriamente simulou-se uma fábrica de montagem de canetas, os tempos foram mensurados e a equipe que apresentou uma organização mais adequada ao sistema apresentou um tempo bem reduzido em relação às outras equipes.

No sistema de produção artesanal a equipe 2 realizou a simulação em 25 segundos a menos que a equipe (1) mais lenta – um ganho de tempo na ordem de 13%. E no sistema de produção enxuta, a equipe 2 realizou em 1 minuto e 16 segundos a menos que a equipe (3) mais lenta – um ganho de tempo na ordem de 38%.

Vale destacar que, trata-se de um resultado com uma amostra pequena o qual recomenda-se ser replicado para uma amostra maior, com o intuito de observar essas variações nos tempos e na OT. Há limitações na pesquisa que devem ser apontadas, embora as equipes tenham sido formadas aleatoriamente, não foi possível garantir um equilíbrio quanto a habilidade técnica dos participantes das equipes. Se houver um maior tempo para a simulação recomendar-se-ia fazer no mínimo mais uma simulação dos três sistemas produtivos com a randomização dos integrantes entre as equipes.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos as ações de fomento da extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo por fornecer bolsas aos dois monitores do projeto.

## **REFERÊNCIAS**

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo. Cengage Learning, 2008.

SIPPER, D; BULFIN, R. **Production: Planning, Control and Integration**. McGraw-Hill, 1997.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.