

ANDRADE, José Henrique de; AFFONSO, Cláudia Andressa Cruz; FERREIRA, Nathália Sakadauskas; ARAÚJO, Leandro dos Santos. Simulação como instrumento de aprendizagem para conceitos de sistemas de produção. In: WORKSHOP DE INOVAÇÃO, PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 3., 2018, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos, SP: IFSP, 2018. p. 135-138. ISSN 2525-9377.

SIMULAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM PARA CONCEITOS DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

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

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

RESUMO: O objetivo deste artigo consiste em analisar como o aprendizado por meio da simulação pode capacitar os indivíduos a entenderem conceitos de Sistemas de Produção tratados intensamente na literatura. Para isso, foi realizado um estudo com participantes de um projeto de extensão, em que o aprendizado ocorreu em dois momentos: teórico (minicurso em que os principais conceitos de Sistemas de Produção foram lecionados); empírico (por meio do uso da simulação de uma fábrica de canetas). Ao final da simulação os participantes (90%) avaliaram o uso da simulação como mecanismo de aprendizado, 72% considerou entre bom e excelente a abordagem prática e a aplicação do conteúdo ao trabalho. Desta forma, o resultado se mostrou satisfatório, indicando que a simulação pode ser considerada como um interessante instrumento de ensino e aprendizado nesse caso.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas de Produção. Simulação. Aprendizado.

ABSTRACT: The objective of this paper is to analyze how the learning through the simulation can enable the individuals to understand Production Systems concepts treated intensely in the literature. For this, a study was carried out with participants of an extension project, in which the learning occurred in two moments: theoretical (mini-course in which the main concepts of Production Systems were taught); empirical (through the use of the simulation of a pen factory). At the end of the simulation the participants (90%) evaluated the use of simulation as a learning mechanism, 72% considered between good and excellent the practical approach and the application of content to work. In this way, the result was satisfactory, indicating that the simulation can be considered as an interesting instrument of teaching and learning in this case.

KEYWORDS: Production Systems. Simulation. Learning.

INTRODUÇÃO

Este artigo descreve um dos resultados de um projeto de extensão realizado em 2017 intitulado “Compreendendo o funcionamento de Sistemas de Produção utilizando simulação”. O objetivo deste artigo consiste em analisar como o aprendizado por meio da simulação pode capacitar os indivíduos a entenderem conceitos de sistemas de produção tratados intensamente na literatura e no cotidiano das organizações.

Existem diversas definições para Sistema de Produção, as quais de maneira geral se complementam. De acordo com Sipper e Bulfin (1997, p.7) “[...] um sistema de produção é tudo aquilo que transforma entradas em saídas com valor inerente”. Groover (2000) define um Sistema de Produção como um conjunto de pessoas, equipamentos e procedimentos organizados para realizar as operações de manufatura de uma companhia. Esse autor sugere a divisão de um Sistema de Produção em duas categorias ou níveis, a saber: 1. Instalações – refere-se às instalações físicas do Sistema de Produção, composta pela fábrica, equipamentos e a forma como estes equipamentos estão organizados; 2. Sistema de suporte à manufatura – refere-se ao conjunto de procedimentos usados pela companhia para administrar a produção e resolver problemas técnicos e logísticos a fim de assegurar padrões de qualidade requeridos.

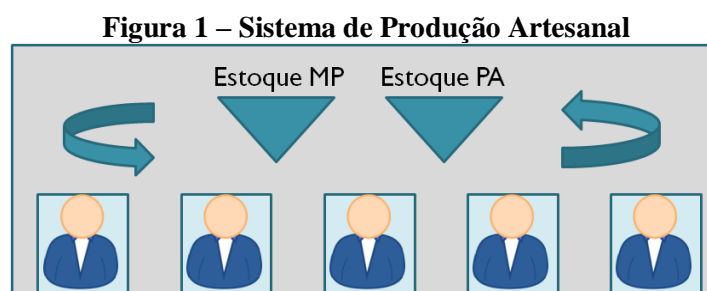
Os Sistemas de Produção estão inseridos no nosso cotidiano e tem papel importante na geração de produtos e serviços que são essenciais para a sociedade contemporânea. Neste contexto, compreender o seu funcionamento, de modo a viabilizar seu adequado funcionamento e gestão torna-se relevante.

O aprendizado ocorre de diversas formas e em relação ao tipo de aprendizagem que seria mais adequado a este tipo de educação profissional, Barbosa e Moura (2013) destacam que depende tanto do impacto da Tecnologia de Informação (TI), como da habilidade que o mundo do trabalho requer do futuro profissional no uso dessas tecnologias em seus processos produtivos. A simulação pode ser caracterizada como o uso de técnicas para simular o funcionamento de um sistema a partir de modelos e representações utilizando-se de relações lógicas e representações que o caracterizam, a fim de observar seu comportamento sob diferentes cenários - os quais não poderiam ser praticados no sistema real (MORABITO; PUREZA, 2010).

MATERIAL E MÉTODOS

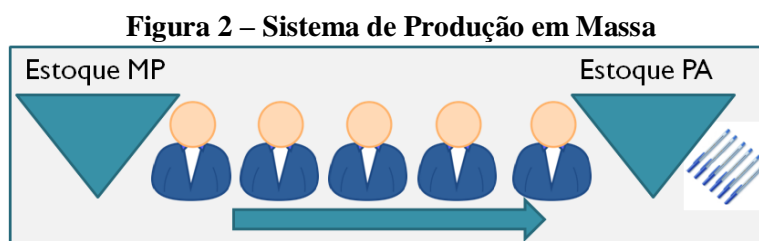
Como mencionado anteriormente este artigo descreve um dos resultados de um projeto de extensão no qual os autores coordenaram e atuaram. Este projeto foi realizado por meio de dois encontros com os participantes da comunidade do Instituto Federal de São Paulo, campus São Carlos. No primeiro encontro foi lecionado um minicurso com a teoria sobre os Sistemas de Produção. A partir destes conceitos, o segundo encontro focou em sedimentar o conteúdo a partir de uma simulação. A simulação foi organizada em três configurações para os Sistemas de Produção: artesanal, em massa e enxuta. Estes Sistemas de Produção foram organizados para uma fábrica de canetas, em que canetas azuis, pretas e vermelhas eram montadas.

No sistema artesanal os participantes se organizaram conforme Figura 1. Havia um Estoque de Matéria-Prima (MP) e um Estoque de Produto Acabado (PA) central, em que todos os participantes tinham autonomia para coletar a matéria-prima necessária para a montagem integral das canetas e ao final entregavam as canetas montadas conforme especificação do cliente.



Fonte: Elaborado pelos autores.

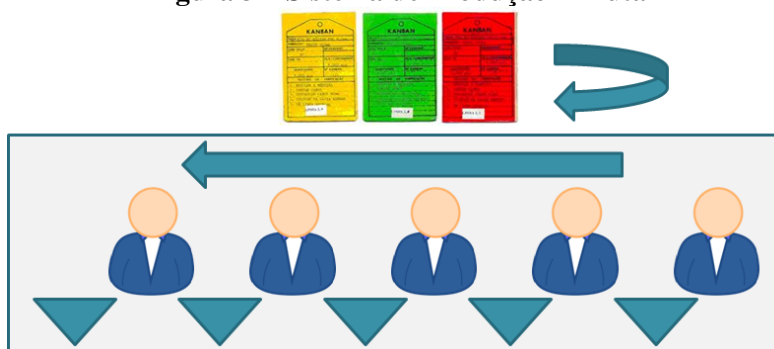
No sistema de produção em massa os participantes se organizaram conforme Figura 2. Uma linha de montagem foi formada e os papéis de cada integrante definido. Diferentemente do sistema artesanal, em que os participantes atuam como generalistas, tendo o conhecimento de todo o processo de montagem das canetas, na produção em massa forma-se especialistas com o conhecimento apenas de sua atividade parcial, sendo que neste momento os tempos de produção são otimizados, devido à especialização na tarefa executada.



Fonte: Elaborado pelos autores.

No sistema de produção enxuta os participantes se organizaram conforme Figura 3. Nesta configuração o conceito de kanban foi inserido, o papel do especialista (na atividade) permanece, mas a fabricação das canetas só ocorre sob demanda, a qual é comunicada via kanban.

Figura 3 – Sistema de Produção Enxuta



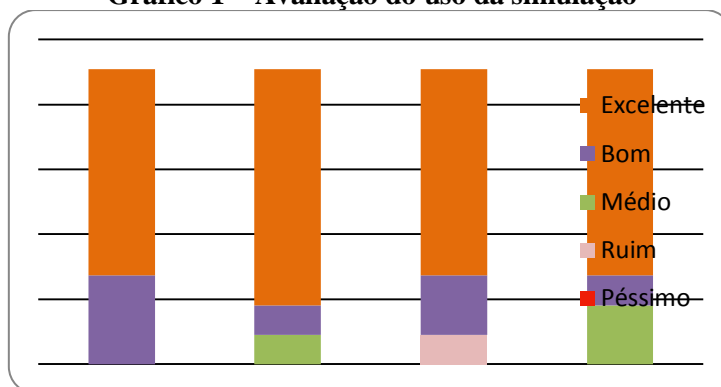
Fonte: Elaborado pelos autores.

Foram formadas 3 equipes com quatro integrantes. As três equipes realizaram ao mesmo tempo cada uma das configurações propostas para o Sistema de Produção, primeiramente o artesanal, na sequência em massa e, por fim, a produção enxuta. Os materiais utilizados foram 10 canetas para cada uma das cores (azul, preta e vermelha), 24 caixas para estocar matéria-prima, material em processo e produto acabado, 1 quadro kanban.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma vez realizada a simulação, um questionário foi aplicado a cada participante com o propósito de analisar a percepção deles quanto ao uso da simulação em atividades de ensino. Os critérios avaliados pelos participantes foram: aprendizagem, conhecimentos adquiridos, abordagem prática e aplicação do trabalho, observe Gráfico 4.

Gráfico 1 – Avaliação do uso da simulação



Fonte: Elaborado pelos autores.

A avaliação dos participantes evidencia que os critérios aprendizagem, conhecimentos adquiridos e aplicação do trabalho estão bem avaliados entre médio e excelente. A aprendizagem se destaca dado que 100% a consideraram entre bom (27,3%) e excelente (63,6%). Em relação ao conhecimento adquirido a distribuição dos resultados foi: 72,7% consideraram excelente, 9,1% bom, 9,1% médio. Na aplicação do conteúdo da simulação ao trabalho 63,6% avaliaram como excelente, 9,1% bom, 18,2% médio. A abordagem prática, por sua vez, apresenta 63,6% excelente, 18,2% bom e 9,1% ruim. Essa última pontuação da abordagem prática requer atenção, em uma entrevista informal com os participantes uma sugestão deles foi um maior tempo para a simulação. A simulação dos três sistemas produtivos ficou concentrada no último encontro, o envolvimento dos participantes com a atividade foi intenso e o tempo acabou sendo escasso para concluir tranquilamente a última simulação do sistema de produção enxuta.

CONCLUSÕES

O objetivo da pesquisa foi alcançado dado que uso da simulação como um mecanismo de aprendizagem ativa mostrou-se satisfatória na capacitação de indivíduos nos conceitos de Sistemas de Produção, dado o envolvimento dos participantes na simulação até a avaliação dos mecanismos de aprendizagem utilizados. Vale ressaltar que a amostra de análise foi pequena e por isso recomenda-se um estudo com uma amostra maior. Há pontos a serem melhorados como o balanceamento do tempo entre as atividades teóricas e simulação.

Conforme Barbosa e Moura (2013) ao citar o provérbio chinês que diz: “O que eu ouço, eu esqueço; o que eu vejo, eu lembro; o que eu faço, eu compreendo”. A simulação promoveu o fazer (executar) e por isso os resultados baseados nas percepções dos participantes mostraram-se satisfatórios. Neste âmbito, o uso da simulação como instrumento de capacitação pode contribuir para a efetividade da aprendizagem.

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

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães de. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v.39, n.2, p. 48-67, maio/ago. 2013.

GROOVER, M. P. **Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing**. 2. ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 2000.

MORABITO, R.; PUREZA, V. Modelagem e simulação. In: MIGUEL, P. A. C. (Org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 165-194.

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