

AULA PRÁTICA DE SIMULAÇÃO DE UMA LINHA DE PRODUÇÃO

Flávio Pires

Docente do Curso de Engenharia do UGB/FERP

Eduardo Ormond

Rodrigo Galves

Marcelo Cosme

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Essa aula prática foi desenvolvida na disciplina Contextualização em Engenharia de Produção I. Destaca-se a efetiva participação dos graduandos do 7º período e que esse estudo foi objeto do TCC do aluno Felipe Gonçalves Pedro, formando 2014/2 (orientado pelo professor Flávio Pires, um dos autores desse exercício prático).

De uma forma geral os alunos que ingressam no curso de Engenharia de Produção não têm o conhecimento da realidade do chão de fábrica e dos seus problemas cotidianos. Ter essa experiência, seja por intermédio de estágios, de visitas ou por simulação em laboratórios/exercícios práticos é fundamental para a preparação desse profissional para o mercado de trabalho.

No segundo semestre de 2014 foi desenvolvida uma aula prática para Simular uma Linha de Produção, que é uma metodologia que permite ao aluno vivenciar os problemas reais de uma linha de produção em dimensões reduzidas, e compartilhar e testar possíveis soluções através de tentativa e erro, com base nos princípios do Sistema de Produção Enxuta, de forma a evidenciar os resultados em termos de Qualidade, Produtividade e Custo.

OBJETIVOS DA AÇÃO

Este trabalho tem por objetivo desenvolver a habilidade dos estudantes do curso de graduação de engenharia, através de um exercício prático, de solucionar problemas da vida real, situações que podem vir a ocorrer no dia a dia de uma linha de produção linear clássica, desenvolver e aperfeiçoar o trabalho em equipe, e melhor capacitar futuros engenheiros para o acirrado e competitivo mercado de trabalho.

Os objetivos específicos da aula prática foram:

- Fazer uma análise de um conjunto de atividades;
-

- Simular uma linha de produção;
- Simular problemas da vida real e solucioná-los;
- Definir ações que possam ser executadas para melhorar a produtividade.

CONTEÚDOS DOS TRABALHOS

O desenvolvimento desse exercício prático se justifica pelos desafios que os engenheiros encontrarão no mercado de trabalho:

- Baixa produtividade industrial do Brasil;
- Dificuldade em desenvolver e implantar metodologias modernas de gestão e otimização da produção;
- Má qualidade na formação dos Engenheiros.

A aula foi desenvolvida no laboratório de processos, e foram utilizados caminhões de brinquedo, organizados em uma sequência de montagem:



Fig. 1 – laboratório de processos



Fig. 2 – Caminhões de brinquedo



Fig. 3 – Cronômetro

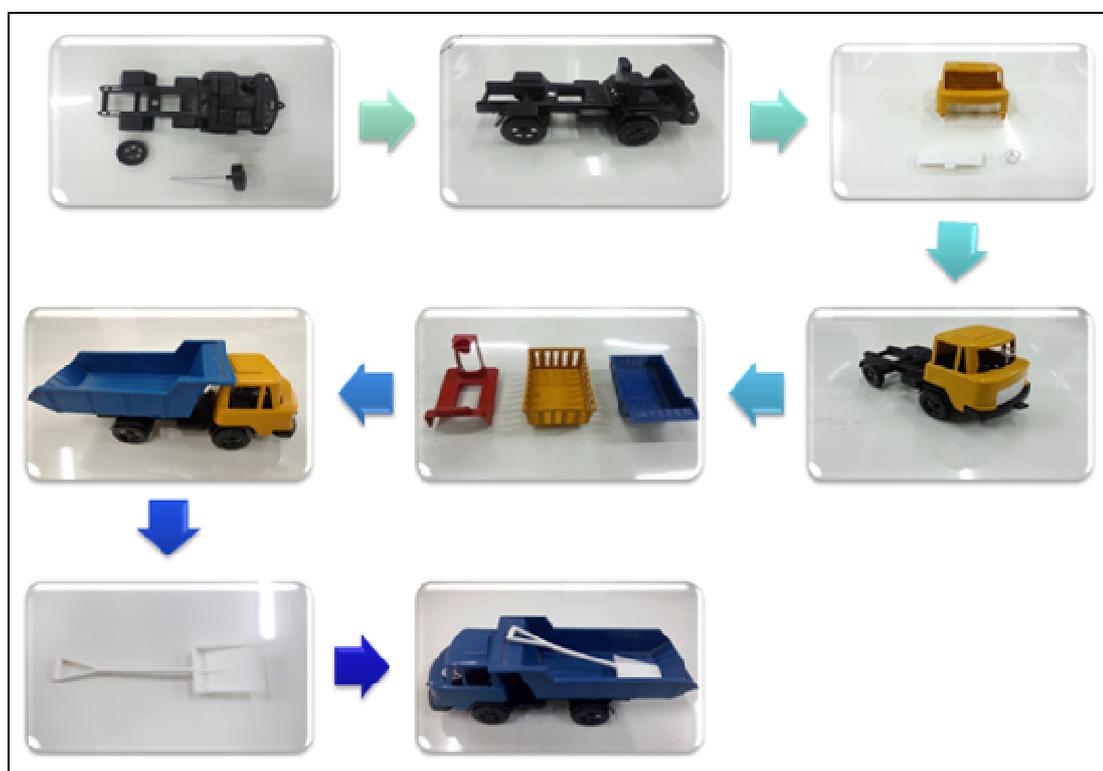


Fig. 4 – sequencia de montagem

Os alunos foram organizados em uma única equipe de trabalho com alguns alunos em funções específicas e outros com funções de apoio. A tabela seguir demonstra essas funções para a realização do exercício prático:

Qtd. Alunos	Função	O que fazer?	Restrições
4	Operadores	<ul style="list-style-type: none"> · Operador do posto de montagem de chassi; · Operador do posto de montagem de cabine; · Operador do posto de montagem carroceria 1; · Operador do posto de montagem carroceria 2. 	Montagem dos Carrinhos
1	Cronometrista	Cronometrar os tempos de Montagem	
1	Gerente Industrial	Coordenar Produção	
1	Chefe de Expedição	Avaliar Montagem de carrinhos e validar ou não	
2	Repositores	Repor a matéria prima depois de avaliada pela expedição	

Tabela 1 – Tabela de funções da prática

Como método de avaliação e estudo das informações que seriam geradas com o decorrer das atividades, esta prática foi dividida em cinco rodadas de cinco minutos cada.

O gerente industrial é responsável por coordenar a célula de produção analisar os resultados de cada etapa, coordenar a tomada de decisão em equipe (após uma breve discursão, implanta-se uma decisão por rodada). O chefe de expedição é o responsável pelo controle da qualidade, ele determina os caminhões que estão conformes para serem entregues aos clientes. Os repositores desmontavam os caminhões e realimentavam as caixas com as matérias primas para dar continuidade ao ciclo. O cronoanalista controla os 5 minutos de cada rodada, as panes de 1 minuto conforme as cartas que são distribuídas (se aparecer figura no baralho o posto entrou em pane, de forma a fornecer uma aleatoriedade que torna dinâmica mais próxima da realidade), bem como o tempo de preventiva de 30 segundos, por decisão dos alunos.

Uma outra premissa é o Mix de produção: a diferença entre a quantidade de modelos não pode ser superior a 1 unidade.

Muito importante também para a formação do Engenheiro de Produção é a visão econômica, ou seja, o impacto nos custos de produção. A proposta de melhoria sugerida a cada rodada levava em consideração as informações de custo (tabela 2).

Tabela de Custos	
Descrição	Valor
Valor Total de Venda (und)	R\$ 30,00
Custo de um Posto (cada posto)	R\$ 4,00
Adicionamento de um Posto	R\$ 3,00
Aquisição de uma Mão de Obra	R\$ 3,00
Custo por Terceirização	R\$ 3,00
Custo por Pane Operacional	R\$ 3,00
Custo por Manutenção Preventiva	R\$ 2,00
Custo por unidade em Estoque	R\$ 0,30

Tabela 2 – Planilha de custo

O Gráfico abaixo demonstra a evolução da produção e a redução dos custos após a aplicação das soluções sugeridas pelos alunos:

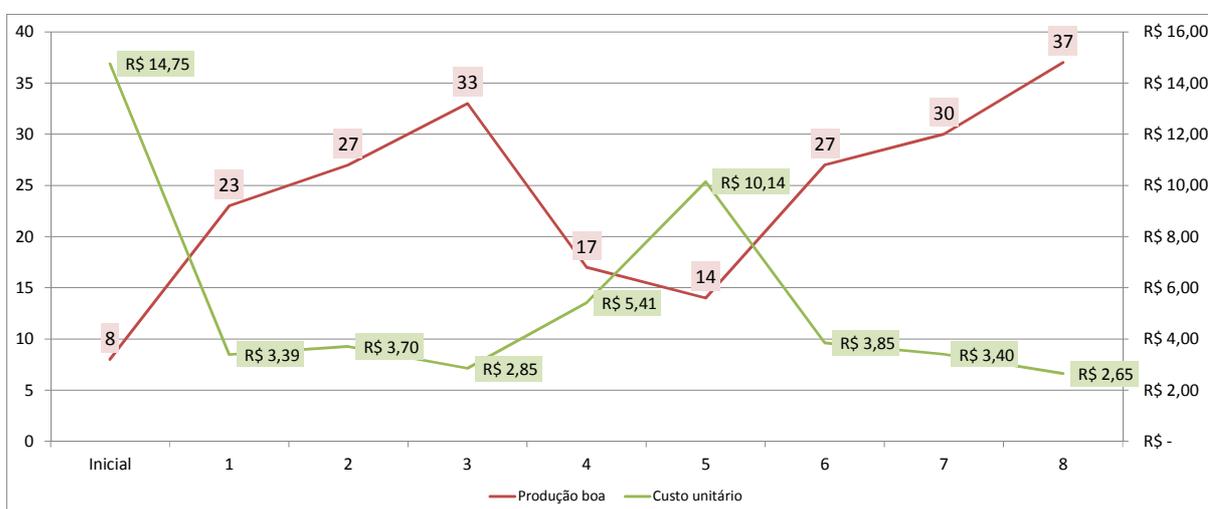


Gráfico 1 – Gráfico de produção e custo

Destaca-se muito positivamente a redução de R\$ 14,75 para R\$ 2,65 por unidade, entre a rodada inicial e a rodada final. Bem como o aumento da produção de 8 para 37 und por rodada de 5 min.

PROCEDIMENTOS

Os conceitos/procedimentos utilizados conceitos foram fundamentais para a criação desse exercício prático: “Aprendizagem Baseada em Problemas” (ABP) e o Movimento Escola Nova.

Para que a aprendizagem dos alunos nas Instituições de Ensino Superior (IES) fosse mais eficiente, fora criada uma metodologia inovadora chamada de “Aprendizagem Baseada em Problemas” (ABP), ou PBL (Problem-based Learning). Essa metodologia possui larga utilização em cursos de medicina, o PBL, grosso modo, emprega problemas da vida real (reais ou simulados) para iniciar, motivar e focar a aprendizagem de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais. Essa metodologia tem um espiral construtivista do processo de ensino-aprendizagem a partir da exploração de uma situação-problema, representado na figura abaixo.

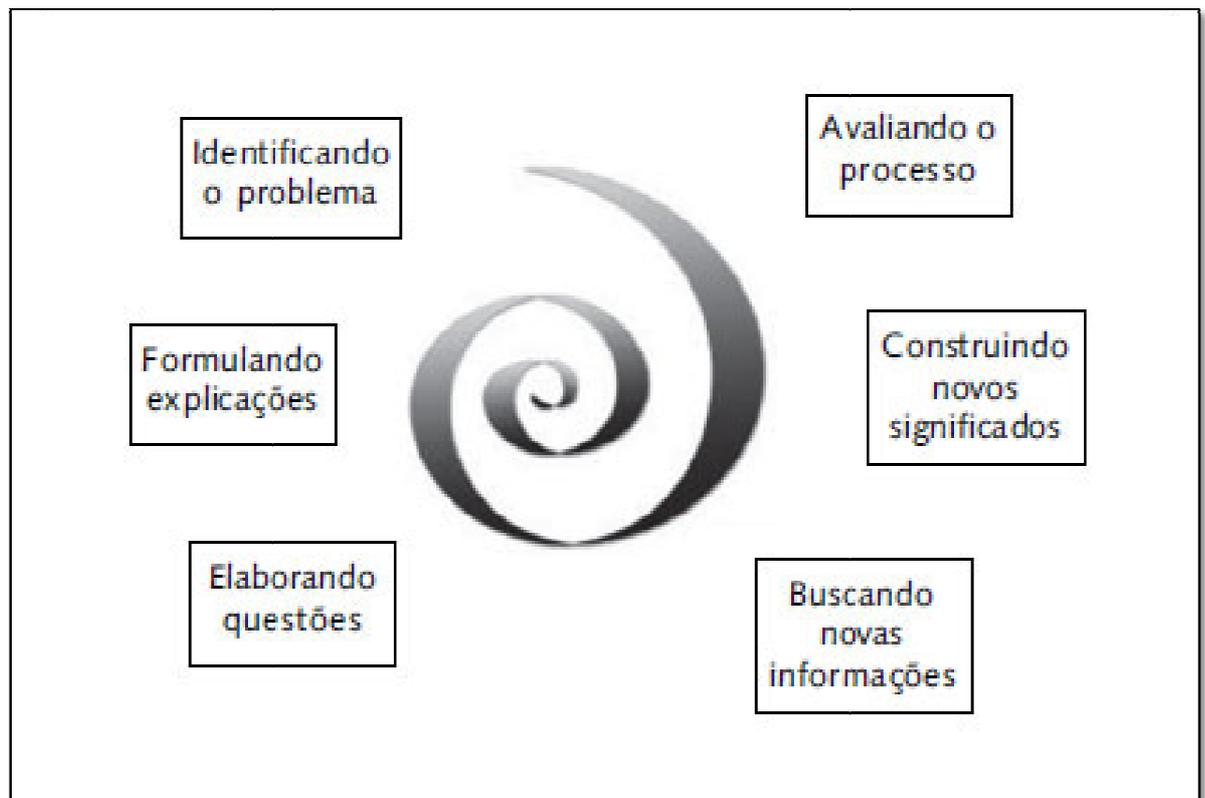


Figura 5 - Espiral construtivista do processo de ensino-aprendizagem

Para o entendimento do que seria uma prática pedagógica, não poderia deixar de citar a Escola Nova, movimento de renovação de ensino que inspirou a metodologia da prática pedagógica. As ideias da Escola Nova foram inseridas no Brasil em 1982 por Rui Barbosa, tendo a influência do filósofo americano John Dewey.

Com o surgimento desse novo pensamento sobre educação, Dewey acreditava que a escola não era uma preparação para a vida, mas sim, a própria vida. Pois para ele, o ensino se dava pela ação, pelo “aprender fazendo”, assim a parte ativa e produtiva de cada indivíduo era estimulada. Segundo Dewey, se uma pessoa toma iniciativa na área educacional, será um indivíduo que participante na sociedade, o que é de grande importância para a vida democrática.

RESULTADOS

Os alunos ficaram muito satisfeitos com os resultados do exercício prático e o dinamismo e os conceitos abordados. Alguns alunos compartilharam que viram no exercício uma aplicação direta em suas empresas.

Destaque para os resultados obtidos em termos de produção, que aumentou 3,6 vezes (de 8 para 37 unidades por rodada de 5 min) e a redução dos custos em 82% (de R\$ 14,75 para R\$ 2,65 por unidade) o total envolvimento para realmente aprender, preocupados a cada rodada em melhorar sua produtividade, expondo seus conhecimentos e trocando experiências profissionais para buscarem as melhores ações ao fim de cada rodada.

Também é oportuno frisar o trabalho em equipe desenvolvido pelos alunos, que estimulou a criatividade, e fez com que aprimorassem suas habilidades e seus sentidos críticos. Os alunos tiveram a oportunidade, através da proposição de ações, de refletir, de inovar, inventar e reinventar, de adquirir conhecimento por tentativa e erro e usá-lo para tomar decisão. Dessa forma o exercício proporcionou aos discentes um crescimento cognitivo do indivíduo.

Ressalta-se o incentivo da Coordenação do Curso e da Supervisão da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), que estimula e acompanha a criação de exercícios práticos.
