

## USO DE PRÁTICAS DE JOGOS E SIMULAÇÃO COMO FERRAMENTAS DE APRENDIZAGEM

**VARGAS, Ana Caroline Rodrigues<sup>1</sup>; ROYER, Rogério<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Acadêmico de Engenharia de Produção – CENG/UFPel, [anavargas.ep@ufpel.edu.br](mailto:anavargas.ep@ufpel.edu.br);

<sup>2</sup>Professor – CENG/UFPel, [rogroyer@ufrgs.br](mailto:rogroyer@ufrgs.br)

### 1. INTRODUÇÃO

Os jogos educativos e a simulação dos processos produtivos são ferramentas de apoio ao ensino utilizadas ativamente no processo de ensino aprendizagem. Através dos jogos é colocado em prática o conhecimento adquirido sobre determinado tema, neste caso cito as ferramentas que compõem um processo de produção, de um determinado produto. Para esta situação falaremos sobre a montagem, hipotética, de carrinhos de rolimã. Através da simulação de uma situação real, no caso da linha de produção, deste produto, foram exploradas situações práticas do dia a dia de uma manufatura. Foram analisados resultados relacionados ao tempo de ciclo de uma operação, o *takt time*, filas, IROG (Índice de Rendimento Operacional Global), utilização do *poka yoke*, *kanban*, quantidade de funcionários necessários, quantidade de *workstations*, identificar o gargalo do sistema, troca rápida de ferramentas, etc.

Para Rocha (1997), um jogo, sendo este na forma de prática ou simulação por software, avaliado segundo a teoria de aprendizado experimental, apresenta um grande impacto neste processo, uma vez que pode ser estruturado de modo a, principalmente: se desenrolar dentro de um ambiente de grande estímulo emocional; permitir uma resposta imediata das conseqüências das ações propostas; ocorrer em um ambiente de total segurança, uma vez que as conseqüências das ações propostas atingem exclusivamente um modelo (ou empresa hipotética). Além disso, permite ao discente uma visão holística da empresa (ou outro objeto qualquer a que se prende o jogo), mostrando a interatividade entre os seus diversos componentes; explorar uma das características da personalidade humana de participar e vencer uma competição através da adoção de atitudes (propostas de ação) destinadas a atingir resultados melhores do que os obtidos pelas demais empresas competidoras.

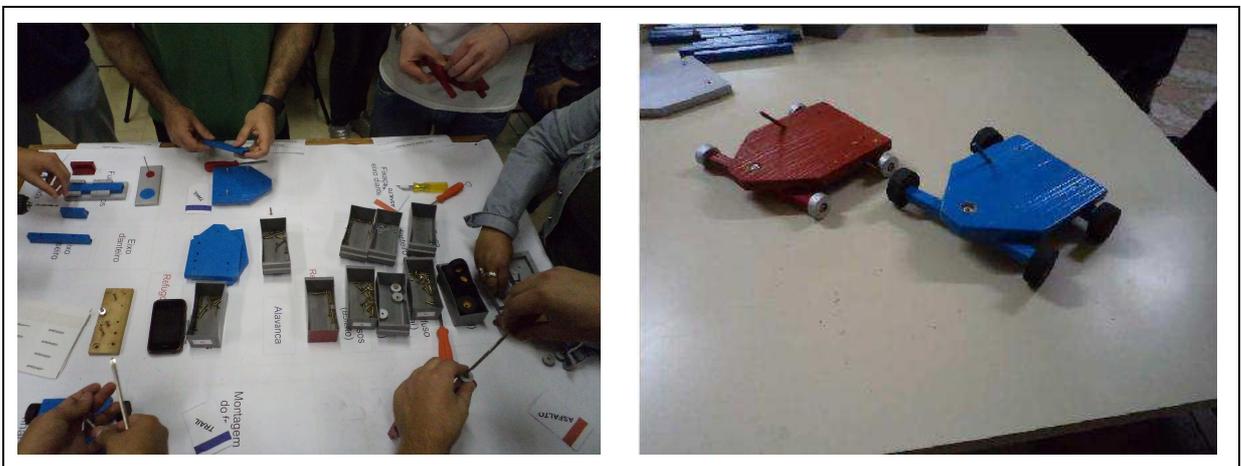
Segundo Harrel *et.al* (2002), a simulação é um processo de experimentação com um modelo detalhado de um sistema real para determinar como o sistema responderá a mudanças em sua estrutura, ambiente ou condições de contorno. Existem vários softwares de simulação no mercado, o simulador Arena, ferramenta utilizada neste trabalho, mostra ser uma excelente ferramenta educacional, pois a sua utilização possui inúmeras aplicações no mundo atual, nas áreas mais diversas que vão desde produção em uma manufatura até o movimento de papéis em um escritório. Algumas aplicações podem ser encontradas nas seguintes áreas: linhas de produção, logística, comunicações, bancos, supermercados, escritórios, confiabilidade, processamento de dados e *Call Center* (PRADO, 2010).

O objetivo do trabalho proposto foi visualizar na prática, em forma de jogo e uso de software de simulação, o comportamento de um processo produtivo e ampliar o aprendizado do discente sobre os temas estudados em aula.

## 2. METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

Durante a disciplina de Sistemas Produtivos II do curso de Engenharia de Produção foi proposto um jogo para simular uma linha de fabricação de um determinado produto, no caso, de carrinhos de rolimã.

Inicialmente o experimento foi realizado através do uso de prática de jogo para a fabricação do produto (Figura I). Paralelo ao processo de fabricação foi realizado 15 repetições de cronometragem dos tempos, sendo estes: tempo de ciclo de cada operação, de transição entre as estações de trabalho, de *setup* e de paradas (programadas e não programadas). Após os discentes tiveram que calcular o *takt time*, a quantidade necessária de estações de trabalho, quantidade de operadores para cada estação de trabalho e IROG. Foi estipulado que o tempo total de produção seria de 20 minutos.



**Figura I** – prática da fabricação de carrinhos de rolimã

Outras ferramentas apresentadas durante a atividade foram o *poka yoke* e, na gestão visual, a apresentação do quadro produtos defeituosos e o *kanban*.

Posteriormente, foi realizada a simulação da mesma linha utilizando o software de simulação Arena (Figura II). Os dados inseridos no programa foram os mesmos obtidos a partir da prática de jogo, sendo estes: os tempos achados na cronometragem, a quantidade de *workstations*, quantidade de operários e o tempo de produção total de produção.

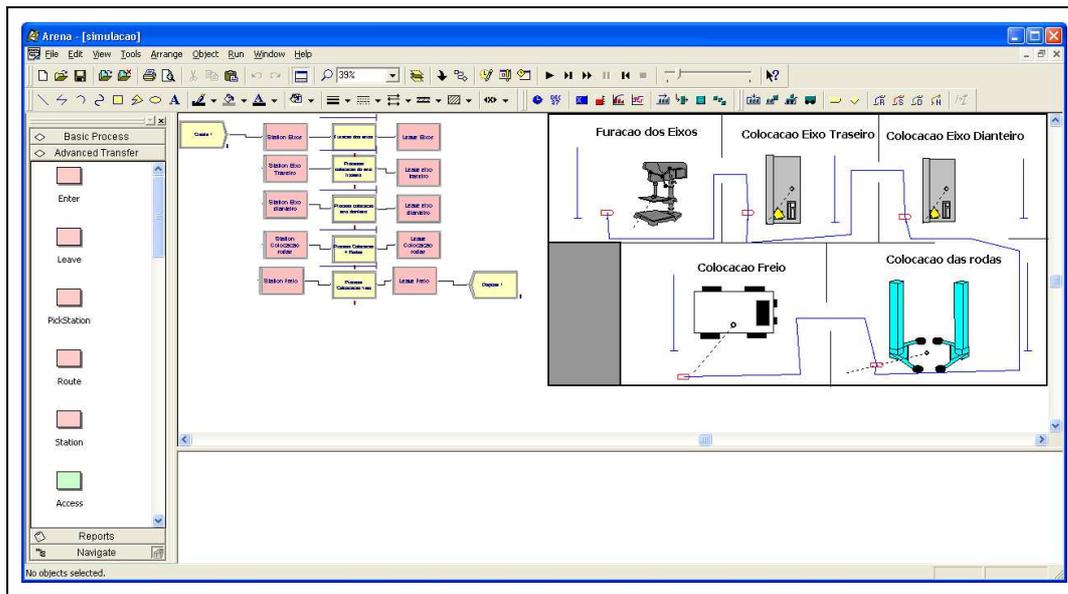


Figura II – Produção de carrinhos de rolimã no simulador Arena

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a prática de jogos os discentes conseguiram pôr em prática os conhecimentos adquiridos na disciplina. Entre as ferramentas estudadas a de maior dificuldade de compreensão foi o *Kanban*.

Ambos os métodos apresentaram quantidade total produzida semelhante, aproximadamente 20 carrinhos, sendo 1 carrinho por minuto. A partir do jogo os discentes conseguiram facilmente identificar o gargalo do sistema, neste caso a colocação das rodas. A cada repetição do experimento os acadêmicos conseguiram encontrar as falhas do sistema e através da criatividade implementaram o *poka yoke*.

O simulador retornou ao usuário dados que informam quantas peças entraram na linha de produção, a quantidade de produtos acabados, tempo de espera e taxa de utilização de cada estação, entre outros dados que, sem a utilização do simulador, seriam de difícil visualização para discente.

### 4. CONCLUSÃO

Ambos os métodos demonstraram um caráter ilustrativo e apoiaram o entendimento do discente sobre os temas, cada um com suas características.

A prática de jogo permitiu uma melhor aplicação, entendimento e funcionamento de ferramentas de gestão visual, do *kanban*, do *poka yoke* e *layout*, permitindo uma melhor identificação dos dados necessários para apresentar as características de uma linha de produção. Porém observa-se que, para se conseguir uma maior confiabilidade nos dados gerados, o processo teve de ser repetido 15 vezes.

Por outro lado, a simulação demonstrou o funcionamento de uma linha de produção de forma mais ágil, dando respostas imediatas como: quantidade de produtos acabados, dados sobre as filas, gráficos da taxa de utilização de cada estação, enfim dados estatísticos, mas para ser possível a demonstração

necessitou-se dos tempos encontrados na prática de jogo, complementando a atividade anterior uma vez que estes dados não são fácil visualização ao discente.

Desta forma, ambos os métodos estimulam o acadêmico a melhorar a assimilação do conhecimento transmitido em classe.

## 5. REFERÊNCIAS

PRADO, Darci. **Usando o Arena em Simulação**. 4ªed. Belo Horizonte: INDG TecS, 2010.

HARREL, Charles R. *et al.* **Simulação Otimizando os Sistemas**. 2ªed. São Paulo: IMAM, 2002.

ROCHA, Luiz Augusto de Giordano. **Jogos de Empresa: desenvolvimento de um modelo para aplicação no ensino de custos industriais**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, UFSC, 1997.