

ATIVIDADES LÚDICAS E VIVENCIAIS AUXILIANDO NA ELEVAÇÃO DOS CONHECIMENTOS SOBRE A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: O MEDO DOS SETUPS

Fábio Almeida Có ó fabio@ifes.edu.br

Instituto Federal do Espírito Santo, Coordenadoria de Ciências e Tecnologia

Av. Vitória, 1729 ó Jucutuquara

29040-780 ó Vitória - ES

Dalva Helena Lavagnoli ó dhelena@ifes.edu.br

Cíntia Tavares do Carmo ó cintiata@ifes.edu.br

***Resumo:** Este artigo trata de uma intervenção pedagógica em que o professor, ao saber da tendência dos seus alunos em organizar uma sequência de produção que privilegia a redução dos tempos de setup desconsiderando todos os seus aspectos negativos, coloca esses alunos como protagonistas de uma situação de aprendizagem lúdica por meio de simulação computacional, que os obriga a trabalhar de forma interdisciplinar acionando e articulando todos os seus conhecimentos até perceberem que o uso do mix de produtos traz vantagens na redução de estoques, filas e pedidos atrasados. Após a simulação computacional, esses alunos se transformam nos clientes reais de uma fábrica de lanternas vivenciando eles mesmos a fila de espera por produtos num ambiente lúdico e descontraído favorecendo ainda mais a aprendizagem.*

***Palavras-chave:** Setup, Mix de produtos, Simulação.*

1 INTRODUÇÃO

Relativamente ao Construtivismo piagetiano, sabe-se que os seres humanos são capazes de criar conhecimentos tanto mais sofisticados quanto melhores forem as suas interações com o mundo. Portanto, sair do estado de menor conhecimento para o de conhecimento superior, depende da qualidade dessas interações, que, por sua vez, depende do uso de estratégias pedagógicas adequadas e da forma como são conduzidas.

A inteligência, para Piaget, é o processo de adaptação do organismo às novas situações e, como tal, implica a construção contínua de novos esquemas mentais. Como essa adaptação diz respeito ao mundo exterior, quanto mais complexo o estímulo oferecido pelo meio e, consequentemente, quanto mais complexa for a sua interação com o meio, mais inteligente será o indivíduo.

Defende-se neste trabalho a ideia de que essas estratégias pedagógicas devem ter como base as dinâmicas lúdicas e interdisciplinares, principalmente quando conduzidas por professores maiêuticos capazes de partir dos conhecimentos prévios de seus alunos e elevá-los até que esses novos conhecimentos influam em seus comportamentos e tomadas de decisões.

Em grego, "arte de dar à luz", criada por Sócrates no século IV a.C., pode-se definir a maiêutica como o processo pedagógico em que se multiplicam as perguntas de forma articulada e dentro de um contexto para obter, por indução, a representação geral do objeto em questão.

Nesse cenário, esse artigo, justamente, descreve e defende uma intervenção pedagógica lúdica com bases na aprendizagem vivencial, aplicada em um curso de Engenharia de Produção em que o aprendiz, como protagonista de várias situações de aprendizagem, põe a mão na massa sendo induzido pelas circunstâncias a mobilizar bases científicas das Ciências da Produção, da Estatística e da Pesquisa Operacional para a solução do problema.

Neste trabalho, o alunado primeiramente programa a produção de quatro produtos distintos, com demandas também distintas, usando como critério o medo dos gerentes com relação aos tempos de setup (tempo em que a produção é interrompida para que os recursos sejam ajustados para a produção de outro produto diferente). Em seguida, demandas aleatórias são geradas, e esses alunos se tornam os clientes dessa linha de produção e, de forma vivencial, terão de se submeter às filas para serem atendidos com grandes chances de observar na prática a produção desnecessária de estoques, enquanto a fila e os pedidos atrasados aumentam. Para finalizar, o docente propõe uma nova produção baseada em mix de produtos, agora sem medo dos setups, e os alunos então voltam a ser clientes, ou seja, voltam para a fila e comparam, por inferência estatística, alguns indicadores da produção convencional com a produção por mix de produtos.

Essa dinâmica lúdica mostrará aos alunos que não se devem temer os setups durante os planos de produção, ao contrário, devem-se trabalhar as Trocas Rápidas de Ferramentas (metodologia utilizada para a redução dos tempos de setup) para conseguir melhor desempenho.

As atividades lúdicas e vivenciais fazem aflorar o bom humor e a espontaneidade criando um ambiente de confiança e fazendo que as pessoas se sintam à vontade para fazer tentativas e facilitar a conexão entre as pessoas, estimulando o desenvolvimento intrapessoal e interpessoal e abreviando a construção do conhecimento (VILA & SANTANDER, 2003).

Para os alunos o ambiente lúdico desenvolve suas faculdades intelectivas, bem como cria a flexibilidade para estabelecer relações com seu meio, seu contexto e sua vida, possibilita-lhe superar o senso comum para uma adequação mais crítica e criativa no meio em que vivem (ALMEIDA, 2003).

2 PLANEJANDO A PRODUÇÃO COM MEDO DOS *SETUPS*

Os alunos recebem quatro tipos de produto (cartões coloridos) com as respectivas projeções de demanda: produto 1 ou amarelo, 40%; produto 2 ou verde, 30%; produto 3 ou azul, 20%; produto 4 ou vermelho, 10%. O docente, então, solicita a seus alunos que planejem a produção para o atendimento de trinta clientes que chegarão, um por um, à fábrica e gerarão demandas aleatórias com possibilidade de repetição na proporção citada acima.

Como não poderia ser diferente, considerando os paradigmas vigentes da produção, o plano de produção concebido privilegia os produtos com maior demanda numa sequência que minimiza os setups, ou seja, a produção segue a sequência da maior demanda para a menor e um tipo de produto só é iniciado quando o tipo anterior for totalmente produzido, conforme mostra a Figura 1.



Figura 1 Sequência de produção privilegiando as maiores demandas e a redução dos setups.

Por experiência de sala de aula e chão de fábrica, já se sabe que os alunos e profissionais da área de produção, ou por questões de paradigmas, ou por falta de conhecimentos aprofundados sobre metodologia das Trocas Rápidas de Ferramentas, têm aversão aos planos

de produção que buscam o mix de produção, preferindo fabricar, um após o outro, itens semelhantes.

Por exemplo, no ano de 2008, num jogo denominado "Heyjunka Didático", o docente fez algo semelhante utilizando cartas de baralho. O que se observou nessa situação foi que os alunos (formandos), por conta própria, fugiram dos setups. Nessa ocasião em especial, o docente distribuiu a cada um dos quinze grupos de quatro alunos quatorze cartas de baralho, compostas de seis ases, três reis, três damas e dois valetes representando quatro produtos diferentes, e informou que as demandas seriam aleatórias e sem repetição. Em seguida, foi solicitado que cada grupo desenvolvesse uma estratégia própria de sequenciamento. Com pequenas variações não dignas de nota, o resultado foi surpreendentemente semelhante ao do ideal taylorista, pois, fundamentados no problema dos setups, os grupos decidiram produzir uma sequência de seis ases, seguida da dos três reis, das três damas e, por fim, dos dois valetes (CÓ & CÓ, 2008).

É exatamente esse erro de concepção já diagnosticado que é trabalhado neste artigo, ou seja, é de esperar que os alunos se sintam familiarizados e bastante confortáveis com uma produção do tipo "1111222334", isto é, com apenas três setups e com uma sequência iniciando pelos produtos com maior probabilidade de saída. Cabe ao docente agora tirar o aluno da sua zona de conforto e provocar um desequilíbrio cognitivo com relação às vantagens de trabalhar o mix de produtos.

Os erros dos alunos revelam a direção em que eles caminham, e o docente deve utilizar esses erros como estratégia pedagógica para a melhoria do aprendizado. O professor deve interessar-se pelos erros auxiliando o aprendiz a tomar consciência deles, identificar sua origem e transpô-los (PERRENOUD, 2000).

3 PLANEJANDO A PRODUÇÃO COM MIX DE PRODUTOS

O docente agora, mesmo contrariando os paradigmas dos alunos que têm aversão a setup, solicita a seus alunos que planejem a produção considerando um mix de produtos. Um dos exemplos gerados pelos alunos é a sequência da "Figura 2", que será usada neste artigo para teste. Pode-se observar que, nessa nova sequência "112341213211234121321123412132", o número de setup triplicou, passando de três para nove.



Figura 2 - Sequência de produção privilegiando o mix de produtos.

4 GERANDO DEMANDAS ALEATÓRIAS COM REPETIÇÃO PARA OS QUATRO PRODUTOS

Usam-se agora os conhecimentos de Estatística com ajuda de planilhas eletrônicas para gerar trinta números aleatórios com repetição (Demanda real) seguindo uma distribuição de frequências predeterminada para simular a chegada de trinta clientes que desejam adquirir, cada um deles, um dos quatro tipos de produto.

Ao pesquisar a turma, percebeu-se que todos os seus integrantes eram capazes de manipular o MS Excel com certa proficiência. Essa constatação parece normal se considerarmos os vinte anos de "estrada" dessa planilha eletrônica, que está praticamente presente em todos os computadores da maioria das empresas e residências. Tal fato foi

aproveitado pelo docente, que utilizou o MS Excel como base instrumental para o desenvolvimento da simulação.

Pode-se observar na Figura 3 que a distribuição de frequência de 1 ou amarelo, 40%; 2 ou verde, 30%; 3 ou azul, 20%; 4 ou vermelho, 10% é cadastrada num sistema de geração de números aleatórios do Excel gerando o que se pode chamar nesse artigo de demanda real.

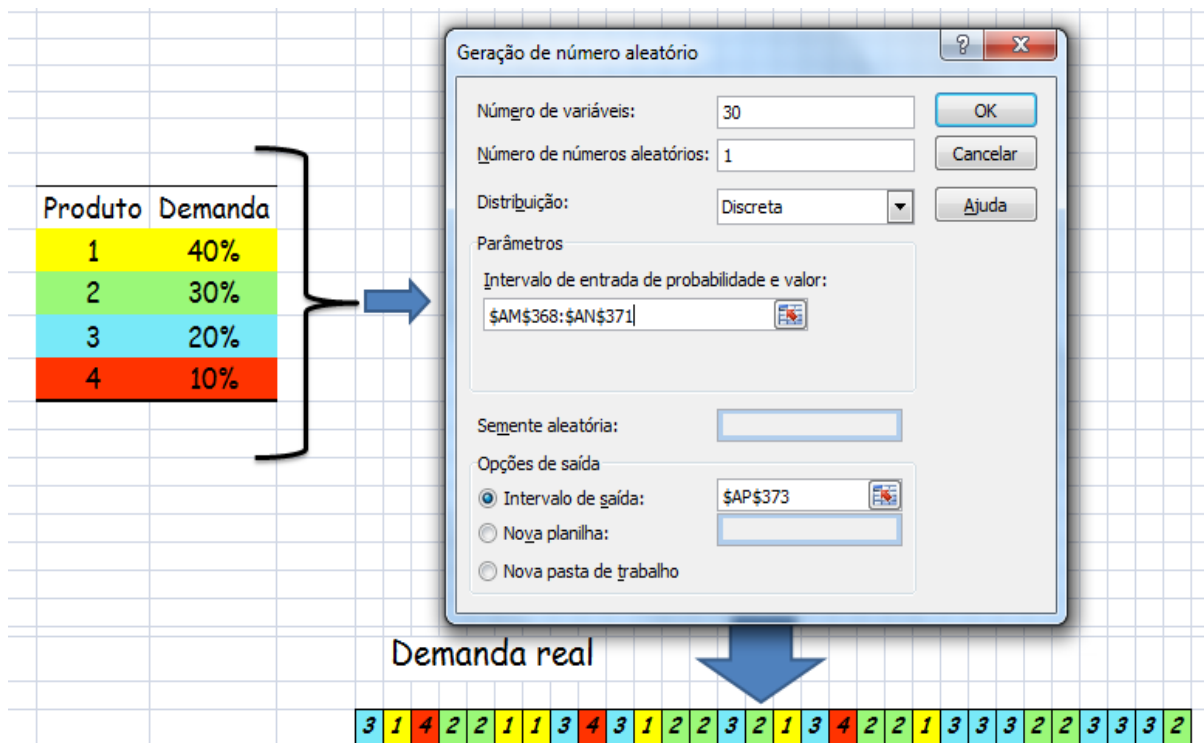


Figura 3 é Simulação da demanda aleatória de trinta clientes é a Demanda real.

4.1 Atendendo à demanda real com a produção convencional

Para melhor efeito de visualização, coloca-se a linha da produção convencional sobre a linha da demanda real, conforme mostra a Figura 4. Observa-se então, nesse exemplo específico, que o primeiro cliente (linha de baixo) chega à fábrica querendo comprar um produto 3 ou azul, no entanto esse cliente só será atendido quando a produção entregar o oitavo produto acabado (linha de cima); logo, esse cliente fica na fila durante sete ciclos de produção. Da mesma forma, o nono cliente que chega à fábrica querendo comprar um produto 4 ou vermelho só terá a demanda atendida quando a produção entregar o vigésimo produto acabado, ficando na fila de espera durante onze ciclos de produção.

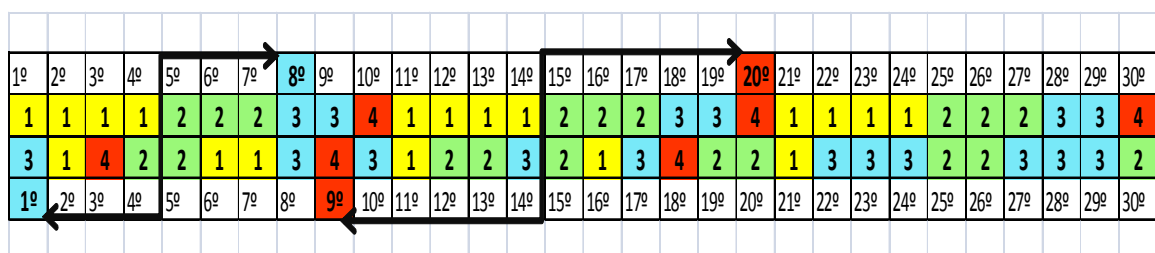


Figura 4 é Comparando o planejamento convencional com a demanda real.

O cálculo do tempo de espera na fila para os trinta clientes, assim como a quantidade de produtos estocados e pedidos atrasados durante os trinta ciclos de produção, pode ser planilhado, conforme mostra a Figura 5ö.

		SIMULAÇÃO 10																														Tempo de Espera		
PRODUÇÃO CONVENCIONAL	DEMANDA	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4			
	cliente 1	x	x	x	x	x	x	x																										7
	cliente 2																																	0
	cliente 3			x	x	x	x	x	x	x																								7
	cliente 4				x																													1
	cliente 5					x																												1
	cliente 6																																	0
	cliente 7																																	0
	cliente 8								x																									1
	cliente 9									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x														11
	cliente 10										x	x	x	x	x	x	x	x																8
	cliente 11																																	0
	cliente 12																																	0
	cliente 13											x	x																					2
	cliente 14												x	x	x	x	x																	5
	cliente 15																																	1
	cliente 16																																	0
	cliente 17																																	11
	cliente 18																																	12
	cliente 19																																	0
	cliente 20																																	5
	cliente 21																																	0
	cliente 22																																	7
	cliente 23																																	8
	cliente 24																																	7
	cliente 25																																	0
	cliente 26																																	1
	cliente 27																																	4
	cliente 28																																	3
	cliente 29																																	2
	cliente 30																																	1
	ESTOQUES E PEDIDOS ATRASADOS	1	1	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	3	3	5	4	3	3	3	4	5	6	5	6	6	6	6	6	3,50	

Figura 5 ö Planilha que informa os indicadores da produção no sistema convencional.

A lógica da Figura 5ö é:

- Sempre que um cliente entra em uma fila de espera, uma sequência de xis se inicia na linha referente a esse cliente, exatamente abaixo da célula que o representa, por exemplo: abaixo do primeiro cliente (3 azul), na linha cliente 1ö, há uma sequência de sete xis; quanto ao segundo cliente (1 amarelo), ele é imediatamente atendido, portanto não há fila; já com o terceiro cliente (4 vermelho), uma nova sequência de sete xis é formada exatamente abaixo do cliente e na linha cliente 3ö e assim sucessivamente; e
- A soma dos xis em cada linha fornece o tempo que cada cliente esperou na fila, já a soma dos xis em cada coluna revela simultaneamente a quantidade de produtos estocados, de pedidos atrasados e o tamanho da fila naquele momento.

Pode-se notar nessa simulação que a média dos estoques, dos pedidos atrasados, do tamanho da fila e do tempo de espera na fila é de 3,5. Pontualmente, pode-se notar também:

- Os estoques máximos, os pedidos atrasados máximos e o tamanho máximo de fila são 6, com seis ocorrências;
- O tempo máximo de fila é 12; e

- O número de clientes que não enfrentou fila é 9.

4.2 Produzindo em mix de produtos para atender à demanda real

Procede-se agora à mesma simulação anterior utilizando mix de produtos, conforme mostra a Figura 6.

MIX DE PRODUÇÃO	1	1	2	3	4	1	2	1	3	2	1	1	2	3	4	1	2	1	3	2	1	1	2	3	4	1	2	1	3	2	Tempo de Espera
DEMANDA	3	1	4	2	2	1	3	4	3	1	2	2	3	2	1	3	4	2	2	1	3	3	3	2	2	3	3	3	2	Tempo de Espera	
cliente 1	x	x	x																											3	
cliente 2																															0
cliente 3			x	x																											2
cliente 4																															0
cliente 5					x	x																									2
cliente 6																															0
cliente 7																															0
cliente 8							x																								1
cliente 9									x	x	x	x	x	x																	6
cliente 10										x	x	x	x																		4
cliente 11																															0
cliente 12																															0
cliente 13																															0
cliente 14																															0
cliente 15															x	x															2
cliente 16																															0
cliente 17																	x	x													2
cliente 18																		x	x	x	x	x	x	x							7
cliente 19																			x												1
cliente 20																				x	x	x									3
cliente 21																															0
cliente 22																					x	x									2
cliente 23																						x	x	x	x	x	x				6
cliente 24																							x	x	x	x	x	x	x		7
cliente 25																								x	x						2
cliente 26																										x	x	x	x		4
cliente 27																												x	x	x	4
cliente 28																													x	x	3
cliente 29																														x	2
cliente 30																														x	1
ESTOQUES E PEDIDOS ATRASADOS	1	1	2	1	1	1	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	5	2,13

Figura 6 ó Planilha que informa os indicadores da produção com mix de produtos.

Nota-se agora que, como a demanda real é atendida com uma produção em mix de produtos, os indicadores melhoraram sensivelmente. Senão, vejamos:

- A média dos estoques, dos pedidos atrasados, do tamanho da fila e do tempo de espera na fila cai de 3,5 para 2,13;
- Os estoques máximos, os pedidos atrasados máximos e o tamanho máximo de fila caem de 6, com 6 ocorrências, para 5, com apenas 3 ocorrências;
- O tempo máximo de fila cai de 12 para 7; e
- O número de clientes que não enfrentou fila sobe de 9 para 11.

Todavia, tais indicadores se referem a uma simulação individual, portanto o docente deve solicitar a seus alunos que gerem um número razoável de novas demandas, conforme já explicado no item 4, e procedam a um ensaio de inferência estatística, mais particularmente a diferença entre médias ou Teste-Z, para verificar se há realmente uma melhoria no

atendimento à demanda com o uso do mix de produtos ou se os resultados favoráveis não passam de coincidência.

Como as duas amostras representam duas perspectivas distintas e, portanto, independentes (convencional X mix), podem-se usufruir ainda as vantagens trazidas do teorema do limite central, que diz respeito à diferença entre as médias de duas populações, segundo o qual, se for retirado um número grande de amostras (a partir de 30) de duas populações, a distribuição das diferenças entre ambas as médias será aproximadamente normal.

Os alunos, então, fizeram 32 ensaios e preencheram a Tabela 1 comparando as médias dos estoques, dos pedidos atrasados, do tamanho da fila e do tempo de espera na fila nas duas condições propostas, ou seja, produção convencional X mix de produtos.

Tabela 1 – Comparação dos indicadores desempenho entre a produção convencional e o mix de produtos.

ENSAIO	CONVENCIONAL	MIX	ENSAIO	CONVENCIONAL	MIX
1	2,93	2,83	17	1,37	1,17
2	3,57	3,00	18	4,13	3,23
3	2,47	1,93	19	3,07	2,23
4	1,53	1,47	20	1,53	1,70
5	3,37	2,83	21	1,83	1,50
6	2,90	2,63	22	2,07	1,57
7	2,17	1,50	23	2,47	2,37
8	2,53	1,67	24	1,07	1,07
9	1,57	1,43	25	1,40	1,03
10	3,50	2,13	26	4,13	3,53
11	2,23	2,23	27	2,50	2,03
12	3,57	3,07	28	1,70	1,30
13	3,67	2,87	29	2,53	2,07
14	1,87	2,10	30	1,83	1,23
15	3,20	2,37	31	2,60	3,33
16	2,40	1,83	32	2,03	1,47

Uma ferramenta computacional para resolver problemas de diferença entre médias e disponível no software Excel da Microsoft chama-se Teste-Z: duas amostras para médias (LAPPONI, 2000).

Além de definir o tamanho da amostra, define-se também o grau de confiança que demarca o intervalo, dentro do qual se encontra o verdadeiro valor da população de estudo. O grau de confiança solicitado aos alunos foi de 95%.

Comumente, utiliza-se o grau de confiança de 95% por proporcionar bom equilíbrio entre a precisão, refletida na amplitude do intervalo de confiança, e a confiabilidade expressa pelo grau de confiança (TRIOLA, 1999).

Terminadas as trinta e duas simulações, observa-se que apenas cinco não deram resultados satisfatórios, respectivamente, as simulações 11, 14, 20, 24 e 31. Porém, quando os dados alimentam o teste-Z, as informações fornecidas como resposta pela Tabela 2 nos mostram que, como o $P(Z \leq z)$ bi-caudal (nível de significância observado) é menor que o nível de significância adotado ou $\alpha = 0,05$, existem evidências muito fortes para rejeitar a hipótese nula (hipótese de que não há diferença entre os indicadores dos dois tipos de

sequenciamento). Os alunos podem concluir que projetar um sequenciamento da produção, levando-se em consideração o mix de produtos, pode ser um excelente negócio, ou seja, eles perceberão a grande vantagem de aprofundamento maior na metodologia das Trocas Rápidas de Ferramentas.

Tabela 2 ó Comparando os indicadores de desempenho entre o sequenciamento convencional e o sequenciamento por mix de produtos (Teste Z).

	Variável 1	Variável 2
Média	2,491875	2,085
Variância conhecida	0,7	0,51
Observações	32	32
Hipótese da diferença de média	0	
z	2,09239325	
$P(Z \leq z)$ uni-caudal	0,01820168	
z crítico uni-caudal	1,64485363	
$P(Z < = z)$ bi-caudal	0,03640335	
z crítico bi-caudal	1,95996398	

5 COLOCANDO O ALUNO NA FILA ó APRENDIZAGEM VIVENCIAL

O professor da linha construtivista ou maiêutico deve ter competência para utilizar a aprendizagem vivencial, no intuito de misturar e integrar de forma equilibrada três fatores: conteúdo, experiência e feedback. Para isso, o professor deve possuir habilidades para utilizar estratégias de ensino e aprendizagem (jogos, simulações, òrole playing, estudo de caso, projetos de pesquisa e exercícios estruturados) que levem o alunado não só a aprender fazendo, mas também a experimentar novos comportamentos (KEYS, 1976).

É justamente nesse contexto construtivista de aprendizagem vivencial que o docente solicitou que os alunos fizessem o papel de atores numa situação de aprendizagem, que tem como cenário uma dinâmica lúdica intitulada òFábrica de Lanternas, conforme òFigura 7.



Figura 7 ó Alunos como clientes de uma fábrica de lanternas coloridas.

Nessa dinâmica, lanternas coloridas ó amarelas, verdes, azuis e vermelhas na proporção 4/3/2/1 ó são produzidas de forma convencional ou em mix de produtos (tal qual a simulação computacional) e colocadas sobre um balcão para abastecimento do mercado. Representando o mercado, trinta alunos, cada qual com um cartão colorido numa sequência definida de forma aleatória e com repetição na proporção 4/3/2/1 (tal qual a õdemanda realõ), viram protagonistas de uma fila real, conforme mostra a õFigura 7õ.

Pode-se observar na õFigura 7õ, por exemplo, que três alunos aguardam na fila por lanternas amarelas. Nesse ínterim, a produção convencional produz outros tipos de lanternas gerando estoques desnecessários, pedidos atrasados e fila, tudo isso com a participação ativa dos alunos.

O ambiente de aprendizagem vivencial deve conduzir o aluno a experimentar novos paradigmas de comportamento por meio da prática desses comportamentos, com a liberdade e a segurança de uma situação de aprendizagem (DIMOCK, 1961).

O ensino não é a simples transferência de conhecimento, mas a criação das possibilidades para a sua produção ou a sua construção (FREIRE, 2008).

6 CONCLUSÃO

Neste artigo, alunos que se sentiam mais à vontade para gerar sequências de produção convencional foram colocados ante a realidade do mix de produtos e descobriram, por meio de atividades lúdicas e interdisciplinares de simulação computacional e vivencial, que poderiam obter melhores resultados utilizando os paradigmas do mix de produtos. Pode-se concluir este trabalho afirmando que, para facilitar o processo de ensino-aprendizagem, a prática docente deve õnavegarõ por atividades criativas que coloquem os alunos no centro de situações de aprendizagem, de preferência lúdica e vivencial, criadas para oferecer aos alunos a oportunidade de eles avaliarem seus conceitos e paradigmas fazendo-os experimentar pequenos desequilíbrios cognitivos. Por intermédio da mediação de professores maiêuticos, essas estruturas cognitivas se equilibrarão elevando os conhecimentos desses alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Paulo Nunes de. **Educação Lúdica**: técnicas e jogos pedagógicos. 11.ed. São Paulo: Loyola, 2003. 296 p, il.

CÓ, F. A.; CÓ, M. A. O Heyjunka Didático: Um Jogo Interdisciplinar que Auxilia na Elevação da Aprendizagem Sobre a Produção Enxuta. **Anais: XXXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA**. SÃO PAULO: POLI-USP / INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA, 2008.

DIMOCK, H. G. Improving communication skills through training. **The Journal of Communication**. v. II, n.3, 1961, p.149-156.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes Necessários à Prática Educativa. 37.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008. 152 p, il.

KEYS, B. Socrates, all others teachers fit on learning grid somewhere. **Simulation/Gaming/News**, v. 3, n. 2, p. 9-10, 1976

LAPPONI Juan Carlos. **Projetos de investimento**: construção e avaliação do fluxo de caixa. São Paulo: Lapponi Treinamento e Editora, 2000. 378 p, il.

PERRENOUD, Philippe. **Pedagogia diferenciada: das intenções à ação**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 183 p, il.

TRIOLA, Mario. **Introdução à Estatística**. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999. 410 p, il.

VILA, Magda; SANTANDER, Marli. **Jogos cooperativos no processo de aprendizagem acelerada**. Rio de Janeiro: Qualimark, 2003. 168 p, il.

PLAYFUL ACTIVITIES AND EXPERIENCES IN ASSISTED LIFTING OF KNOWLEDGE ABOUT THE PRODUCTION ENGINEERING: THE FEAR OF SETUPS

***Abstract:** This article is a pedagogical intervention, the teacher, knowing the tendency of his students to organize a production sequence that focuses on reducing setup times, disregarding all its negative aspects, places these students as protagonists of a playful learning situation, through computer simulation, that makes them work in an interdisciplinary way, engaging and articulating all their knowledge to realize that the use of the product mix has advantages in inventories reduction, reducing queues and delayed orders. After computer simulation, these students turn into real customers of a "lantern factory", experiencing themselves the waiting list for products in an enjoyable and relaxed environment that promotes further learning.*

Keywords: Setup, product mix, Simulation