



II Simpósio de Engenharia de Produção

As Contribuições da Engenharia de Produção
para a Indústria de Serviços

METODOLOGIA DE ENSINO DO ESTUDO DO MÉTODO A PARTIR DE UM DESAFIO PRÁTICO EM SALA

Camila Figueiredo Vasconcelos Percegoni Vidal; camila.vidal@una.br
Daniela Eugenia Silva Lopes; daniela.eugenia@prof.una.br
Alice Maria Hosken; alicelv@una.br

Resumo

O objetivo deste artigo é apresentar uma dinâmica concebida para aprendizagem do estudo do método nas disciplinas a fins de curso superior de Produção. Através de um jogo em um ambiente colaborativo, os alunos podem realizar uma aprendizagem vivencial. Os materiais para a realização do jogo são de fácil e baixo custo de aquisição, permitindo sua aplicação em diferentes realidades. Por se tratar de uma peça de pequena dimensão, mas fácil manuseio, ele pode ser realizado em sala de aula ou laboratórios. O método foi validado pela participação de aproximadamente 200 alunos de nível superior em cursos da área de Produção que confirmaram o aprendizado efetivo e a experimentação prática do conhecimento.

Palavras chaves (três): Dinâmicas de ensino, Estudo do método, Método de produção.

Abstract

The purpose of this article is to present a dynamic conceived for learning the study of the method of production processes. Through a game in a collaborative environment, inside the Technologist Degree in Production, students are able to learning by doing . The materials for the completion of the game are easy and low cost, allowing its application in different situations. Because it is a piece of small but easy to use, it can be done in the classroom or lab room. The method was validated by the participation of about 200 students in higher level courses in the area of Production confirmed that effective learning and practical experimentation of knowledge.

Keywords: Dynamic teaching, Method study, Production method.



1. Introdução

A nova geração de estudantes que hoje, ingressa no ensino superior, tem provocado os docentes a repensarem na metodologia de ensino-aprendizagem, tendo em vista que o tradicional método de aulas expositivas e conteúdos focado nos professores têm apresentado uma baixa participação do aluno, gerando um impacto quanto a eficiência da aprendizagem significativa. Os alunos têm hoje, o desejo de aprenderem em ambientes que propiciem a colaboração entre pares, o desafio individual e coletivo, assim como a vivência prática dos conhecimentos teóricos apresentados. Segundo Perrenoud (2001), entender que mobilizar o aluno significa pensar também na aplicação do método, sendo importante que o ambiente da sala de aula proporcione adaptação, diferenciação, integração, generalização ou especificação, combinação, orquestração e coordenação.

Muitos autores têm estudado a respeito deste assunto e observa-se que a dinamização das aulas e a inclusão de metodologias que permitam a aprendizagem colaborativa têm como principais ganhos: aumento do aprendizado individual, aumento da coesão e criação da perspectiva cognitiva em uma situação (SLAVIN, 2009).

Procurando contribuir com a criação de uma prática para estudo do método, no qual procura observar e desenvolver a maneira na qual o trabalho é executado (SLACK, 2007), este trabalho apresenta uma metodologia de ensino baseado na solução de problemas onde os alunos, após um embasamento teórico, são desafiados a propor uma melhor forma de montagem de uma determinada peça composta de peças LEGO® que possui como característica, ser composta de unidades montadas em diferentes posições e direções, necessitando de um estudo razoável para análise de melhor forma de montagem.

A atividade foi idealizada para aluno de curso superior que tenham disciplinas associadas a estudo de métodos e foi aplicada a aproximadamente 200 alunos. Evidenciou sua eficácia pela grande quantidade de características qualitativas identificadas pelos alunos a partir dos diferentes métodos de montagem criados pelos grupos em sala de aula.

Sua simplicidade permite aplicação em diferentes ambientes, não requerendo um grande espaço físico nem tampouco materiais de custo elevado, podendo ser replicados para outros tipos de materiais que permitam montagem e desmontagem.



2. Cenário competitivo industrial

No atual cenário competitivo em que as empresas estão inseridas, as questões associadas a redução de desperdício produtivo de qualquer natureza é de extrema relevância para aumento da competitividade das empresas. De acordo com Oliveira (2006), o crescente aumento das empresas impôs grandes desafios de natureza tecnológica e administrativa, exigindo dos gestores uma melhor capacitação para gerir os processos produtivos.

A área de produção que era considerada apenas como um objeto do planejamento operacional, tornou-se importante na elaboração das estratégias empresariais, buscando vantagens competitivas, onde as organizações passaram a investir em processos produtivos que além de atender as expectativas dos clientes, aumentassem a qualidade e eliminassem os desperdícios (GUSSONI et al, 2011).

É fato que a globalização obriga as empresas a aperfeiçoarem seus sistemas produtivos, buscando técnicas mais modernas para melhorarias constantes na qualidade e aumento de produtividade. Obterão maiores condições de sobreviver e ampliar sua atuação no mercado, aquelas empresas que possuem maior flexibilidade para se adequarem às mudanças, aplicando técnicas de melhoria contínua (GUSSONI et al, 2011).

Este cenário não é diferente no Brasil que, nos anos de 1990, conheceu uma abertura de mercado significativa. Ao abrir nosso mercado para produtos estrangeiros, inauguramos uma época de mudanças nas relações comerciais; o resultado disso foi o inegável aumento da oferta de produtos e serviços e, junto com ele, o estabelecimento de uma concorrência à qual as empresas nacionais não estavam habituadas. A entrada de produtos estrangeiros, muitos deles, a um curso inferior ao dos nacionais balançou as estruturas da nossa indústria. Era preciso repensar os modelos de negócio para fazer frente aos novos padrões de consumo. O consumidor agora, com uma gama maior de opções, começou a escolher mais, em função principalmente, em relação a qualidade-preço daquilo que lhe era oferecido, o que gerou competitividade entre as empresas (PEARSON, 2011).

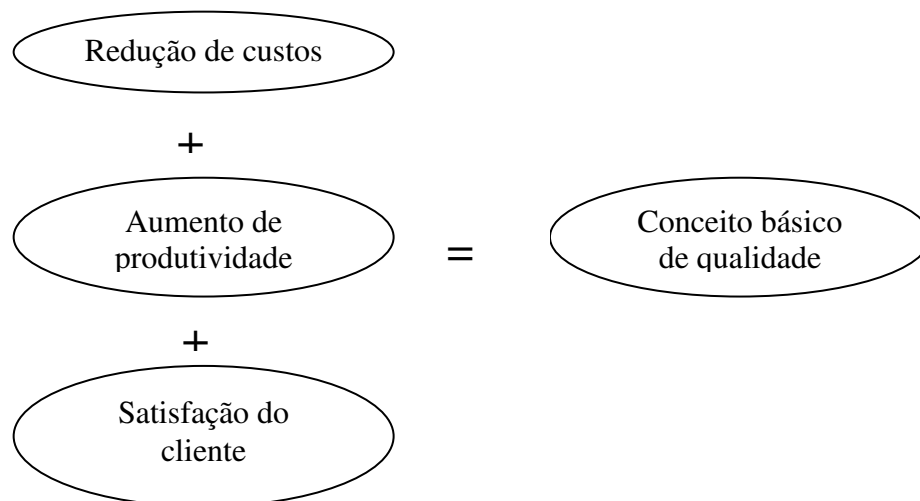
2.1 Importância do estudo do método

Diante deste cenário competitivo, as empresas que possuem processos caracterizados como alto volume e média a baixa variedade, tais como: lotes, massa ou contínuo (Slack et al,

2007), deverão fazer uso de ferramentas que possam imprimir uma melhor utilização dos recursos produtivos, mão de obra e infra estrutura disponível.

Na Figura 1, mostra a relação dos principais elementos que garantirão a qualidade do processo. O gerenciamento de processos, é, segundo Falconi Campos, um conjunto de causas que provoca um ou mais efeitos. A empresa pode ser definida como um grande processo, formado por vários outros processos menores de manufatura ou de serviço. Desta forma, gerenciar uma empresa poderia ser definido como gerenciar o grande processo. Juran define ainda o processo como “uma série sistemática de ações direcionadas para a consecução de uma tarefa” (PEARSON, 2011).

Figura 1 - Conceito Básico de qualidade



Fonte: Adaptado de Pearson, Gestão da Qualidade (2011)

O gerenciamento do processo pode ser dar então a partir do uso de ferramentas. Uma ferramenta é o layout, em que cada organização deve pensar criteriosamente sua forma antes de sua implementação. O seu planejamento converte decisões mais amplas sobre prioridades competitivas, estratégia do processo, qualidade e capacidade dos processos em arranjos físicos reais de pessoas, equipamentos e espaços (KRAJEWSKY, 2009).

Para se planejar o layout, deve-se conhecer os critérios de desempenho, ressaltando-se: satisfação do cliente, nível de investimento de capital, requisitos para manuseio de materiais, facilidade de operação de estoques, ambiente e “atmosfera” de trabalho, facilidade de



manutenção de equipamento, atitudes dos funcionários e do cliente interno, flexibilidade necessária e conveniência do cliente e nível de vendas (KRAJEWSKY, 2009).

Ainda em processos bem definidos e desenhados, é necessário por exemplo, o uso do Lean e Seis Sigma para melhorar o desempenho da manufatura, como foi investigado em Pacheco (2014). Assim, para atender às metas da organização, uma decisão local que interfere no desempenho global (empresa) e prevalece no cotidiano da produção diz respeito ao planejamento da fábrica e ao adequado balanceamento de seus recursos e fluxos.

Balancear uma linha de produção, é então, ser capaz de se adequar a necessidade da demanda, fazendo uso do máximo dos seus recursos e buscando unificar o tempo unitário da execução do produto, ou *tack time*, em suas sucessivas operações.

Entretanto, o balanceamento está sujeito a três pressupostos, que deveriam estar presentes ao ambiente de produção trazendo estabilidade ao mesmo, sendo: a) estabilidade do ambiente, onde os processos e os produtos não se alteram significativamente em um período considerável de tempo; b) estabilidade na demanda dos produtos, ou seja, produzir frequentemente a gama de produtos definidos; c) estabilidade na carga total alocada aos vários recursos da manufatura, decorrentes dos pedidos postados pelo mercado. Os três pressupostos de estabilidade requeridos para a plena utilização do sistema de produção enxuta estão vinculados a elementos externos à organização, ou seja, relacionados ao projeto e comercialização de seus produtos e não com a lógica de produção (GOLDRATT, 2009).

Assim sendo, é importante sempre analisarmos também o método empregado em um determinado processo, podendo este ser o grande influenciador do balanceamento de um determinado grupo de operações e conseqüentemente, impactando nos resultados da organização.

Segundo Slack *et al* (2007) para o estabelecimento de leis, regras e fórmulas que regem o melhor método é necessário ter conhecimento de todos os aspectos do trabalho, ou seja, o registro sistemático e o exame crítico dos métodos existentes são seis passos:

- I. Selecionar o trabalho: observar as oportunidades de melhoria; gargalos; fadiga.
- II. Registrar o método atual.
- III. Examinar os fatos: objetivo; ambiente; sequência; trabalhador.



II Simpósio de Engenharia de Produção

As Contribuições da Engenharia de Produção para a Indústria de Serviços

- IV. Desenvolver novo método: eliminar movimentos; reduzir movimentos; agrupar movimentos; modificar movimentos e simplificar tarefas.
- V. Instalar o novo método: modificar processo; treinamento e ambiente.
- VI. Manter o novo método: treinamento e monitoramento.

Diante da importância dos estudos dos conceitos relacionados ao aumento da competitividade organizacional relacionada com o estudo do método, faz-se muito relevante seu estudo na sala de aula de graduação, conferindo ao mercado profissionais com maior capacidade em melhorar seus processos produtivos com o emprego de técnicas modernas e relevantes de redução de desperdícios produtivos.

2.2 Abordagem de ensino-aprendizagem superior

Diante da obsolescência do modelo tradicional de educação, surgem novas abordagens e metodologias que estimulam a participação do estudante no processo de ensino-aprendizagem. Dentre essas novas abordagens, esta seção destaca as seguintes tendências para o ensino de engenharia: educação cooperativa, educação colaborativa, aprendizagem baseada em problemas, e o uso de jogos e atividades lúdicas (SANTOS, 2013).

Considerado um dos mais destacados e férteis métodos de ensino, pesquisa e prática disseminados pelas teorias de educação, a educação cooperativa só acontece quando os estudantes atuam conjuntamente para a consecução de um objetivo, e estes só são alcançados quando todos os membros do grupo obtêm sucesso na aprendizagem (JOHNSON; JOHNSON; STANNE, 2000)

A tabela comparativo entre o treinamento tradicional e moderno, Tabela 1, tem como objetivo mostrar para os estudiosos a transformação radical que o treinamento e desenvolvimento de pessoal atingiu, ao longo dos anos e serve para inquietações com relação as mudanças organizacionais. O treinamento isolado se justificará desde que atendidas algumas exigências para que aconteça, como, por exemplo, o fato do indivíduo não estar no mesmo nível dos demais indivíduos dentro de um mesmo espaço funcional (ARAÚJO, 2008).



Slavin (2009) estudou o impacto da aprendizagem cooperativa em diversos grupos de alunos e pode-se destacar como principais ganhos: aumento do aprendizado individual, aumento da coesão e criação da perspectiva cognitiva em uma situação.

Tabela 1 –Comparação entre treinamento tradicional e moderno

Dimensão	Treinamento Tradicional	Processo Moderno
Foco	Indivíduo	Relações Interpessoais; Equipes, grupos de trabalho, relações intergrupais
Conteúdo	Técnicas e conceitos de administração	Desenvolvimento de habilidades intergrupais, resolução de conflito
Processo de aprendizagem	Racional e cognitivo	Cognitivo, racional, emocional e motivacional
Objetivos (ensinado)	Racionalidade e eficiência	Adaptação/mudança, conscientização
Percepção da organização	Especificamente por unidade de organização	Sistema Social Amplo

Fonte: Adaptado de Araújo (2008)

2.3. Competências em análise de métodos

Os autores Roegiers & De Ketele (2004) apresentam o termo competência como uma ação que mobiliza a aprendizagem e o conhecimento. Para justificar que o processo de aprendizagem tem um percurso, eles enumeram cinco passos importantes:

- a) Mobilização de um conjunto de recursos – os recursos são diversificados e gerais, podem ser categorizados como uma experiência, uma habilidade, conhecimento, saber fazer e ser, e por isto, mapear estes recursos que estão sendo acionados nem sempre é fácil;



II Simpósio de Engenharia de Produção

As Contribuições da Engenharia de Produção para a Indústria de Serviços

- b) Carácter finalizado – as ações realizadas possuem uma natureza social na perspectiva do indivíduo já que é dele o aprendizado, ou seja, a construção de uma competência deve ter uma finalidade específica;
- c) Ligação com uma família de situações – a formação de uma competência não acontece de forma isolada, tem sempre a influência de outras habilidades e são conjunto de situações próximas uma da outra. Portanto, uma competência somente pode ser compreendida mediante as referências das situações em que é exercida;
- d) Carácter disciplinar – não é possível generalizar a formação de uma competência, tendo em vista que elas são propostas para responder a categorias específicas de situações problemas ligados à disciplina;
- e) Avaliabilidade – as competências devem pertencer ao conjunto de problemas que se deseja responder.

Para Roldão (2003), a formação de uma competência não exclui uma habilidade, mas exige um conjunto sólido de conteúdos e habilidades, que organizados em sínteses integradoras permitirá ao sujeito da aprendizagem acionar, consolidar seus conhecimentos em diversas situações e cenários.

Segundo Perrenoud (2002) “entende-se por competência, a orquestração de diversos recursos cognitivos e afetivos para enfrentar um conjunto de situações complexas”. No curso superior de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial, podemos destacar algumas competências apresentadas no edital do ENADE do INEP que se espera que sejam desenvolvidas no profissional que atuará em processos produtivos:

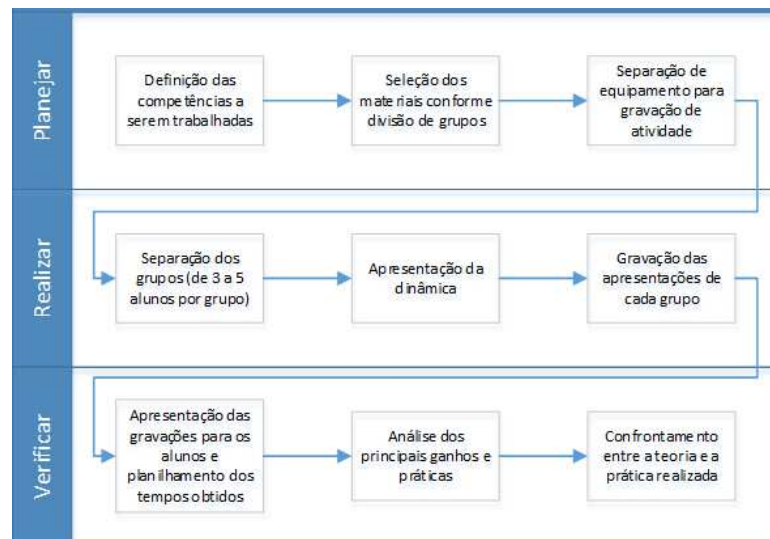
- I. Compreender, analisar e gerenciar o processo de desenvolvimento de projetos, reconhecendo as atividades críticas;
- II. Conhecer e distinguir os principais processos, ferramentas e equipamentos utilizados para a produção industrial, buscando o seu entendimento, planejando e controlando sua aplicação com o objetivo de elevar a produtividade;
- III. Compreender e analisar o cálculo de custos na produção, utilizando conceitos de análise de valor para a busca da redução de desperdícios;

3. Metodologia

O desenvolvimento do “Estudo do método com o LEGO®”, foi desenvolvido conforme Slack (2007), dividindo-se as etapas em seis e avaliando-se os resultados como analisado em Slavin (1995) e levando em consideração as principais competências apresentadas em 2.3.

A Figura 2 apresenta o fluxograma de estruturação da dinâmica que foi organizada a partir da metodologia PDCA.

Figura 2 – Estrutura da dinâmica “Estudo do método com o LEGO®”



Fonte: própria do autor.

Na etapa de planejamento, são identificados quantos grupos participarão da dinâmica levando em consideração os alunos variando de 3 a 5 integrantes por grupo. Em seguida, são separados os conjuntos de peça LEGO®, conforme modelo de montagem da FIGURA 3.

FIGURA 3. Modelo protótipo da montagem



Fonte: própria do autor.



II Simpósio de Engenharia de Produção

As Contribuições da Engenharia de Produção para a Indústria de Serviços

É preparado, previamente, um vídeo com a montagem de uma unidade do produto modelo. Ressalta-se que este deve ser realizado da forma mais aleatória possível, visando ser possível observar, pelos alunos problemas diversos relacionados a montagem.

Na realização da atividade é então, primeiramente apresentada a importância do estudo do método e as seis etapas identificadas por Slack (2007) que permite seu estudo de forma organizada e aprofundado. Deve-se ressaltar ainda que é muito comum ao profissional ao se deparar com um problema de produção, levar em consideração somente o balanceamento e layout, esquecendo-se de uma etapa simples, de solução eficiente mas que requer estudo minucioso e inovação em um determinado processo.

A turma é então dividida em grupos e apresentada a proposta de trabalho, onde o objetivo é que eles observem o vídeo referente a montagem de uma determinada peça e busquem, fazendo uso das seis etapas de estudo do método proposta por Slack (2007), propor um melhor método de montagem. De posse de um modelo e um objeto de estudo (réplica do modelo), os grupos estudam uma nova forma de montagem que será apresentada a toda a turma para estudo posterior.

Anotando em uma folha de observações, os grupos analisam então:

- I. O trabalho: observar as oportunidades de melhoria; gargalos; fadiga.
- II. O método atual.
- III. Examinar os fatos: objetivo; ambiente; sequência; trabalhador.
- IV. Desenvolver novo método: eliminar movimentos; reduzir movimentos; agrupar movimentos; modificar movimentos e simplificar tarefas.
- V. Instalar o novo método: modificar processo; treinamento e ambiente.
- VI. Manter o novo método: treinamento e monitoramento.

Na etapa IV, Desenvolver novo método: eliminar movimentos; reduzir movimentos; agrupar movimentos; modificar movimentos e simplificar tarefas, deve-se incentivar os alunos a todos os elementos dos grupos realizarem a montagem como o método definido por eles, garantindo assim a fluidez do mesmo e a identificação do elemento que possui mais habilidade na montagem, conferindo ainda agilidade e qualidade na mesma.

Após o tempo que deve ser de no mínimo 6 vezes o tempo de montagem do modelo do vídeo, os grupos que forem concluindo suas atividades tem suas montagens filmadas e identificadas pelo professor. Com a ajuda de um reprodutor de mídia, os vídeos são apresentados à turma e os aspectos referentes a montagem são analisados qualitativamente e anotados no quadro para reflexão.

A análise de tempos do vídeo inicial e dos grupos é realizada, mas sua consideração faz-se necessária unicamente para ser um dos elementos de validação do melhor modelo proposto, muito embora o melhor tempo pode não representar o método mais eficiente, que permita um ritmo de montagem por ele por um período de 8 horas produtivas ou que, esteja de encontro as normas de ergonomia e saúde do trabalhador.

Após apresentação de todos os vídeos e planilha dos tempos e considerações qualitativas, os grupos votam para o melhor método oriundo da sala com as respectivas considerações.

6. Análise de resultados

As Figuras 4, 5 e 6, apresentam uma tomada de vídeo realizado em sala para análise das montagens por alguns grupos que realizaram a dinâmica, neste trabalho identificados como Grupo X, Y e Z, respectivamente.

FIGURA 4. Etapas de montagem pelo Grupo X



Fonte: própria do autor

FIGURA 5. Etapas de montagem pelo Grupo Y



Fonte: própria do autor

FIGURA 6. Etapas de montagem pelo Grupo Z



Fonte: própria do autor

Após aplicação da dinâmica em 5 turmas, num total de aproximadamente 200 alunos observou-se a identificação dos seguintes itens qualitativos:

- Montagem utilizando as duas mãos simultaneamente;
- Definição clara da sequência de montagem no posto de trabalho;
- Necessidade do registro do método a partir de um padrão;
- Importância da identificação da peça padrão para não se misturar a produção;
- Relação da ergonomia na qualidade do trabalho;
- Local de montagem da atividade: aérea (nas mãos), ou no plano (apoiada na mesa) e suas vantagens e desvantagens quanto a tempo e qualidade;
- Estudo consistente para uma proposta de melhoria de método que resulte em melhora significativa;
- Emprego de ferramentas adicionais para análise do movimento como a técnica MTM;
- Estudo de alimentadores que permitam ganho de produtividade, facilitando a coleta de peças em montagem;
- Métodos de se cronometrar;
- Impacto da distribuição de material no posto na montagem da peça;
- Importância do treinamento no desempenho da atividade;
- Importância da liderança no desempenho da atividade;



II Simpósio de Engenharia de Produção

As Contribuições da Engenharia de Produção para a Indústria de Serviços

- Finalidade do estudo de método e tempo;
- Equipamentos necessários para estudo do método;
- Fadiga e stress nos processos;
- Relevância do trabalho colaborativo;
- Impacto de dispositivo de apoio a montagem para redução de tempos.

Segundo Núñez (2009) a essência da teoria de Galperin propõe que para geração de uma aprendizagem significativa, primeiro é necessário encontrar uma ação que demonstre a representação do material em ação e, mobilizar essa ação concreta e externa em interna. De acordo com Núñez (2009) quando se estrutura uma experiência nova, a primeira representação deve ser material, em seguida verbal e por último a função mental, sendo este processo que internalizará o aprendizado e possibilitará a ampliação das funções mentais superiores.

Com relação as competências, pode-se observar que ao executar a dinâmica, os alunos desenvolvem habilidades que permitem obter as competências:

- I. Compreender, analisar e gerenciar o processo de desenvolvimento de projetos, reconhecendo as atividades críticas;
- II. Conhecer e distinguir os principais processos, ferramentas e equipamentos utilizados para a produção industrial, buscando o seu entendimento, planejando e controlando sua aplicação com o objetivo de elevar a produtividade;
- III. Compreender e analisar o cálculo de custos na produção, utilizando conceitos de análise de valor para a busca da redução de desperdícios;

A competência I é observada na identificação das atividades críticas da montagem, e o entendimento do seu impacto no processo como um todo. Este item é relevante para a percepção da importância da produção enxuta e seu impacto na organização como um todo.

A competência II é atingida quando os grupos identificam os equipamentos de apoio ao processo de montagem que conferem um menor tempo produtivo e maior conformidade com as normas de ergonomia, permitindo maior fluidez do trabalho, aumento de produtividade e redução da fadiga.



A competência III é alcançada ao final, após análise dos ganhos obtidos em cada um dos métodos apresentados pelos grupos tanto quantitativamente (tempos) quanto qualitativamente (observações).

7. Conclusão

A realização de práticas através de jogos, que desafiem um grupo de alunos em sala de aula, permite o desenvolvimento de competências de forma mais intuitiva, conferindo a sedimentação do aprendizado pelo aluno.

No jogo, os alunos foram capazes de analisar criativamente um determinado cenário e utilizando raciocínio lógico e embasamento teórico em um ambiente que proporciona a colaboração e a criatividade, aumenta o aprendizado individual e a criação da perspectiva cognitiva na situação vivenciada.

A aprendizagem baseada em problemas demonstrou ser uma ferramenta muito importante e de grandes resultados como os qualitativos apresentados neste trabalho.

Como trabalhos futuros, poderia ser realizado um questionário prévio e posterior a atividade onde fosse possível medir, quantitativamente, o nível de aprendizagem dos alunos quanto ao conceito de estudo do método, permitindo assim, um aprimoramento do jogo.



REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Luis C.G., Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional: arquitetura organizacional, benchmarking, empowerment, gestão pela qualidade total, reengenharia, v.1, 4 ed., São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDRATT, E. M. Standing on the Shoulders of Giants: Production concepts versus production applications The Hitachi Tool Engineering example. *Gestão e Produção*, v. 16, n. 3, p. 333-343, 2009.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2009000300002>

GUSSONI, Rafael; GIACÁGLIA, Giorgio E. O.; CAMARGO, José R.. Balanceamento da Produção em uma célula de manufatura de auto peças tubulares de uma indústria metalúrgica, **Revista Ciências Exatas**, Universidade de Taubaté, v17, n. 1, 2011

INEP, Portaria Inep nº 194 de 12 de julho de 2011

Disponível em:

<http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/legislacao/2011/diretrizes/diretrizes_tec_gestao_da_prod_industrial_n_194.pdf> Acesso em 11 de março de 2014

KRAJESKY, Lee; RITZMAN, Larry; MALHOTRA, Manoj; Administração de produção e operações, São Paulo: Pearson Pentice Hall, 2009.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán. Vygotsky, Leontiev, Galperin: Formação de conceitos e princípios didáticos. Liber Livro: Brasília, 2009.

OLIVEIRA, C.R.I. Um estudo sobre a medição de desempenho organizacional nas concessionárias de veículos automotores localizadas na região metropolitana de Recife. 2006 269f. Dissertação (mestrado em Ciências contábeis), Programa Multiintitucional e Inter-Regional de pós graduação em ciências contábeis, Recife, 2006

PACHECO, D. A. J. et al. Strategies for increasing productivity in production systems. *Independent Journal of Management & Production*, v. 5, p. 1-16, 2014.

PACHECO, Diego Augusto de Jesus et al . Balanceamento de fluxo ou balanceamento de capacidade?: análises e proposições sistêmicas. *Gest. Prod.*, São Carlos, 2014 . Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2014005000006&lng=en&nrm=iso>.
Acessado em 11 Mar. 2014. Epub Feb 28, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2014005000006>.

PEARSON EDUCATION DO BRASIL, Gestão da qualidade, São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

PERRENOUD, Philippe. (2000). Dez novas competências para ensinar. Porto Alegre: Artes Medicas Sul, 2000. 192p.

PERRENOUD, P. (2002). As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação. Editora Artmed

ROLDÃO, Maria do Céu (2003). Gestão do Currículo e Avaliação de Competências. Editorial Presença, Lisboa.

SANTOS, Luciano C., GOHR, Claudia F., JUNIOR, Milton V., Robocano: uma dinâmica alternativa para ensinar e aprender gestão da produção, *Revista Gestão Industrial*, v. 09, n. 01: p. 122-146, 2013

SLACK, N. & CHAMBERS, S. & HARRISSON, A. Administração da Produção 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

SLAVIN, R. Research on cooperative learning and achievement: what we know, what we need to know. p1-18, 1995. Disponível em: <<http://socialfamily535.pbworks.com/f/slavin1996%5d.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2014.