



APLICAÇÃO DE MODELO PRÁTICO PARA APRENDIZAGEM DE ENSINO DO PLANEJAMENTO DE SISTEMAS PRODUTIVOS

Mauricio Capelas

Instituto Federal de São Paulo – *campus* Guarulhos - SP

mauriciocapelas@uol.com.br

Mario Mollo Neto²

UNESP – *campus* Tupã - SP

email: mariomollo@gmail.com

RESUMO

Este artigo busca a contextualização da teoria dada em sala de aula, com a introdução e aplicação de uma parte prática, no desenvolvimento da disciplina Planejamento de Sistemas Produtivos em uma Instituição de Ensino Superior - IES, no curso de Engenharia de Produção. Como prática, adotou-se a divisão da classe em grupos, que originalmente eram bastante heterogêneos, para a aplicação das técnicas de controle do projeto, processo e fabricação de pequenos caminhões, feitos de material reciclado, com ampla liberdade de estilo, porém, com o acompanhamento da base teórica, onde foram estipulados e aplicados os prazos e os controles inerentes a um sistema produtivo. O envolvimento dos alunos na confecção dos protótipos foi acentuado, bem como a integração entre diferentes cursos da IES, com uma discussão dos modelos de controle de estoque, estudo de processos de fabricação, obtenção de fornecedores e integração entre diferentes áreas do processo produtivo, criando assim um ambiente de trabalho onde o exercício da base teórica teve um campo bastante fértil para o aprendizado. Este trabalho descreve as atividades práticas aplicadas, a discussão dos seus resultados e as melhorias que poderão ser acrescentadas em trabalhos futuros.

Palavras chaves: interdisciplinaridade, planejamento de produção, engenharia.

ABSTRACT

This article seeks to contextualize the theory given in the classroom, with the introduction and implementation of a practical part in the development of the discipline Production Systems in a Higher Education Institution – HEI, in the Industrial Engineering course. As a practice, we adopted the division of the class into groups, which originally were quite heterogeneous, for the application of control techniques for the design, process and manufacture of small trucks, made of recycled material, with broad stylistic freedom, but with monitoring the theoretical basis, which were stipulated and enforced deadlines and controls inherent in a productive system. The involvement of students in the manufacturing of prototypes was sharp, and the integration between different HEI courses, with a discussion of models of inventory control, the study of manufacturing processes, procurement of suppliers and integration between different areas of the production process, creating so a work environment where exercise of the theoretical basis had a very fertile field for learning. This paper describes the practical

activities implemented, the discussion of their results and the improvements that may be added in future work.

KEYWORDS: interdisciplinary, production planning, engineering.

INTRODUÇÃO

Neste texto tem-se como foco produzir um ensaio teórico-reflexivo acerca da inserção de uma prática pedagógica a ser desenvolvida na formação profissional do engenheiro de produção, tendo em vista a sua relevância para a construção de práticas de planejamento de produção mais condizentes com as atuais necessidades empresariais. A abordagem contempla o desenvolvimento de habilidades e competências nos âmbitos individuais e coletivos. Propõe-se um aporte teórico bibliográfico acerca de considerações envolvendo o Planejamento de Sistemas Produtivos, seguido pelo processo de formação do Engenheiro de Produção, além de uma reflexão propriamente dita a respeito da prática pedagógica na graduação em Engenharia de Produção. Como resultado, o experimento pode constituir-se em instrumento para uma prática pedagógica que possibilite reorientar as ações em planejamento, bem como de articular os processos de ensino-aprendizagem às questões produtivas, buscando criar vínculos permanentes, com a finalidade de superar a perspectiva tradicional, para atingir um sistema aprimorado de ensino.

Outros trabalhos com o mesmo fundamento, já foram realizados para aplicação na Engenharia, como o de Belhot (2001) e em muitas outras áreas do conhecimento como, por exemplo, em Fernandes *et. al.* (2003); Cezar-Vaz *et. al.*, (2005); Sena *et. al.* (2010); Oliveira Neto *et. al.*, (2001) e Rosadas (2012).

Considerando Vianna *et. al.* (2012) que apontam para o fato que, de acordo com as diretrizes curriculares dos cursos de graduação, é necessário habilitar profissionais críticos e reflexivos, aptos a atuar em diferentes cenários de prática, em equipes multidisciplinares e capazes de atender às demandas da sociedade. Verifica-se que isso implica em transformações educacionais que assegurem uma formação generalista de profissionais, aptos a atuar em todos os níveis de atenção à área de conhecimento, através de ações de forma individual e coletiva.

Neste contexto, optou-se por aprofundar a exploração das atividades práticas e averiguar seus reflexos na disciplina de Planejamento de Sistemas Produtivos em uma Instituição de Ensino Superior – IES, alocada para o 5º semestre de Engenharia de Produção, equivalendo para esta IES ao do 3º ano, e sendo nesta fase, para os alunos,

vindos da fase do ciclo básico, o primeiro contato com as disciplinas profissionalizantes do curso de Engenharia de Produção, sendo que também esta disciplina é ofertada, a título de optativa, nos cursos de Administração e de Logística, formando assim em um determinado semestre, uma classe preenchida por 86 alunos (38 alunos da Engenharia de Produção, 17 alunos do curso de Logística e 31 alunos do curso de Administração), bastante heterogênea.

Devido a essa heterogeneidade, torna-se necessário o desenvolvimento de uma Metodologia Ativa, que segundo Prado *et. al.*, (2012), no contexto das novas tendências pedagógicas, que é uma das possíveis estratégias, na qual os alunos sejam os protagonistas centrais, ou seja, corresponsáveis pela sua trajetória educacional e o professor apresenta-se como coadjuvante, um facilitador das experiências relacionadas ao processo de aprendizagem, agregando de forma consistente, tanto a teoria quanto a prática, onde não houvesse uma perda de rendimento durante as aulas. No presente estudo, optou-se pelo desenvolvimento um modelo prático baseado nesta Metodologia Ativa proposta, da construção de um pequeno protótipo de um brinquedo, no caso caminhões em miniatura, onde, aliado à teoria, se pudesse construir o conhecimento de um planejamento de um sistema produtivo, um gerenciamento de projetos, suas consequências e suas dificuldades. O modelo utilizado teve como objetivo, a utilização, não só da interdisciplinaridade, que para ocorrer, não é necessária a eliminação das disciplinas, mas sim torná-las comunicativas entre si, concebê-las como processos históricos e culturais, tornando necessária a atualização quando se refere às práticas do processo de ensino-aprendizagem conforme proposto por Morin, (2002), como também a integração de diferentes cursos desta Instituição de Ensino Superior - IES, oferecendo uma melhor visualização do que é um planejamento e o que diferencia vários modelos de sistemas produtivos, de como gerenciar todo o projeto, a fim de que os alunos pudessem entender as diferenças de processos contínuos e discretos segundo a abordagem de Boiko *et. al.* (2009), produção puxada e produção empurrada segundo a abordagem de Barco e Villela (2008), planejamento de materiais, lista de materiais, controle de estoques e fornecedores (CORRÊA e GIANESI,(1993).

Essa experiência, adaptando o pensamento de Pedroso e Cunha (2008), proporciona uma postura proativa do aluno, pois favorece o estabelecimento de relações entre o novo, que está sendo vivenciado na prática, e os conhecimentos já presentes em sua estrutura cognitiva, permitindo o estabelecimento de redes e relações de diferentes

matizes de extensão e complexidade. Nessa experiência, os alunos também são protagonistas da construção de seu conhecimento quando são chamados a participar de grupos operativos e toda uma equipe de profissionais, favorecendo a relação interpessoal e os processos de comunicação do aluno entre o professor e os alunos; dos alunos entre si, e do aluno com os profissionais e com as informações da área.

O modelo tradicional de ensino adotado na Educação em Engenharia está apoiado na transmissão de conhecimentos, que normalmente focaliza os aspectos conceituais das diversas teorias, sem a sua necessária contextualização. A reprodução desses conhecimentos é valorizada por meio do estímulo à memorização, pela prática repetitiva dos mecanismos e da lógica de funcionamento dos modelos conceituais e pela aplicação de técnicas e métodos como forma única e otimizante de solução de problemas. (BELHOT, *et.al.* (2001). A formação do Engenheiro não pode ser feita somente de fórmulas e conceitos. Ele precisa estar preparado para tomar decisões, saber buscar informações e saber aplicá-las, possuir uma visão sistêmica para melhor analisar situações novas, ou seja, o aluno precisa aprender a aprender.

Conforme Ishii *et.al.*(2011) o cenário da indústria atual se caracteriza pelo elevado número de atividades que dependem da gestão de fluxos tanto de informação, como de bens e serviços, aliadas ao uso de novas tecnologias. Logo, cabe ao profissional de engenharia praticar a extensão destas atividades para este novo contexto industrial, contribuindo com novas maneiras na educação e com o enfoque tecnológico nos processos de fabricação. Para que isso ocorra, é necessária uma mudança no sistema de educação em engenharia, quebrando a visão da utilização pura da tecnologia, uma vez que esta é neutra, fazendo com que o engenheiro possa, também, atuar de forma alternativa, aplicando os conhecimentos técnicos também para a inclusão social.

Gaither *et.al.* (2002), descrevem que ao se projetar um sistema de processos de produção, delineamos e descrevemos os processos específicos a serem usados na produção, e assim que este planejamento é concluído, a estrutura e o caráter fundamental da função das operações são definidos. Esta descrição determina em grande parte os detalhes de como os produtos e/ou serviços serão produzidos.

Reforçando, Chase *et.al.* (2006) afirmam que a programação de operações está no coração do que é atualmente chamado de *MES – Manufacturing Execution Systems* (Sistema de Execução da Manufatura), que é um sistema de informações que programa, despacha, rastreia, monitora e controla a produção no chão de fábrica.

Slack *et.al.* (2009) conceituam os processos produtivos em quatro grandes áreas, segundo as entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*) de cada uma, que são: o volume de saída, a sua variedade, a variação da demanda e o grau de visibilidade que os consumidores possuem da produção, dos materiais, pessoas, equipamentos e informações.

Clive *et. al.* (2010) afirmam que projetar é uma atividade social, e que um modelo de gerenciamento de projeto pode ser dividido em quatro fases:

- a definição ou abrangência do projeto, que desenvolve um entendimento inicial do problema;
- a enquadramento do projeto, que visa desenvolver e aplicar um plano para se executar o projeto;
- o agendamento do projeto, que é a organização do plano, de acordo com o tempo e outras restrições de recursos;
- acompanhamento, avaliação e controle do projeto, monitorando o tempo, o trabalho e o custo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto utilizou as ferramentas disponíveis aos alunos, sendo que o local escolhido foi um dos laboratórios de mecânica, que melhor se adaptou à prática deste projeto, visto já estar montado e contar com pequenas ferramentas, como chaves de fenda, alicates, esmeril, pequenos tornos para usinagem, bancadas já prontas com estas ferramentas, espaço para a guarda de material reciclado coletado, prateleiras para a guarda dos protótipos em construção, *data show* e quadro branco para as aulas teóricas, e computadores com o *software* AUTOCAD® da AUTODESK (2013). A utilização permitida era somente a de materiais recicláveis, como papelão, garrafas PET (Poli Tereftalato de Etileno), embalagens de perfume, restos de madeira, entre outros, sendo permitido somente que as rodas dos protótipos pudessem ser de algum outro material, ou de outros brinquedos sem uso. O tamanho máximo do protótipo não poderia exceder 40 cm de comprimento preferencialmente.

A primeira atividade foi fazer a divisão dos grupos, onde preferencialmente houvesse uma mescla de alunos dos três cursos envolvidos, para que ocorresse uma melhor integração. A expectativa era a de se formar 17 grupos no máximo, com na média, 5 integrantes por grupo. Nesse momento, mesmo com a intervenção do



professor, que acabou gerando a necessária atualização no que se se refere às práticas do processo de ensino-aprendizagem como indica Morin, (2002), ficou clara a falta de entrosamento dos grupos, perfazendo ao final, 24 grupos distintos, e cada um com uma concepção particular do projeto. Optou-se em se evoluir com os projetos desta maneira, facilitando o entrosamento entre os componentes dos grupos.

A segunda atividade foi a da concepção do projeto, ou seja, qual foi elencado o modelo de caminhão de brinquedo a ser projetado, com caçamba fechada ou aberta, transporte de materiais perigosos, transporte de combustível, modelo de betoneiras ou transporte em geral.

A terceira atividade, uma vez definido o tipo de caminhão, consistiu em se fazer o desenho do produto utilizando *software* AUTOCAD[®] da AUTODESK (2013) em escala, uma pequena descrição dos materiais a serem utilizados, e de que forma este material seria providenciado.

A quarta atividade foi a de se conseguir o material necessário para o começo da construção do modelo, em escala, com a preferência de no máximo 40 centímetros de comprimento. Desenvolveu-se aqui também a primeira lista de materiais, construídas inicialmente em planilhas Excel da MICROSOFT[®], que comporiam a montagem dos protótipos, bem como a lista de ferramentas necessárias.

A quinta atividade foi a da montagem física dos protótipos pelos alunos.

Durante as aulas práticas, além da definição do projeto, foram ministradas as aulas teóricas para o desenvolvimento do produto. Que abrangeu de uma forma mais sintética o histórico do início da produção, passando pelos conceitos de Taylor, o Fordismo, a produção em massa, as linhas de produção seriadas, a produção sob encomenda, o controle de estoques, o desenvolvimento de fornecedores de matéria prima, o treinamento da mão de obra, o avanço da automação da manufatura, a revolução da qualidade, o sistema Toyota de produção, entre outros assuntos explorados na bibliografia para a preparação das aulas em Slack (2009), Batalha (2007), Corrêa e Gianesi (1993), Boiko *et. al.* (2009) e Barco e Villela (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O temor inicial do andamento da disciplina, dado à heterogeneidade da classe, foi-se dissipando ao longo do processo, visto que o engajamento dos alunos que foi observado segundo propôs Pedroso e Cunha (2008), principalmente por se ter um protótipo a ser produzido, foi muito grande, e o desenvolvimento da parte teórica fluiu mais consistentemente, à medida que a teoria se completava com a prática nos problemas que apareceram durante a confecção dos protótipos. Como esta disciplina é ministrada em um semestre, o controle de tempo de fabricação, as restrições de recursos, o planejamento e o projeto do processo e o detalhamento do produto, foram fundamentais para se alcançar os resultados e, isso foi realizado com os conhecimentos obtidos da prospecção bibliográfica realizada em Slack (2009); Batalha (2007); Gaither *et.al.* (2002); Chase *et.al.* (2006); Ishii *et.al.* (2011) Corrêa e Gianesi (1993), Boiko *et. al.* (2009) e Barco e Villela (2008).e Clive *et. al.* (2010). Foram fabricados no total 23 protótipos de caminhões, dado que dois grupos se fundiram, devido à desistência de 3 alunos do curso de Logística. Durante as atividades de construção ficou clara a falta de habilidade de alguns grupos, os quais, não as possuíam, segundo postulam Vianna *et.al.* (2012), principalmente os grupos formados pelas turmas de Administração e da Logística, o trato manual dos materiais, como também uma visão mais apurada do projeto, da sequência da linha de produção, e nestes momentos, a intervenção do professor era oportuna, quanto ao desenvolvimento da parte teórica da disciplina, exatamente como o pensamento de Pedroso e Cunha (2008) e a indicação da importância da Metodologia Ativa descrita por (PRADO *et. al.*, 2012). Notou-se então que a integração dos grupos começava a dar resultados, visto que muitos alunos não tinham a experiência necessária na disciplina de desenho, sendo que os alunos de Engenharia de Produção, por terem tido esta disciplina, ajudavam aos alunos sem experiência de como se fazer um desenho técnico utilizando o *software* AUTOCAD® disponibilizado pela instituição e licenciado da AUTODESK (2013).

A Figura 1 mostra um modelo de desenho de um dos protótipos.

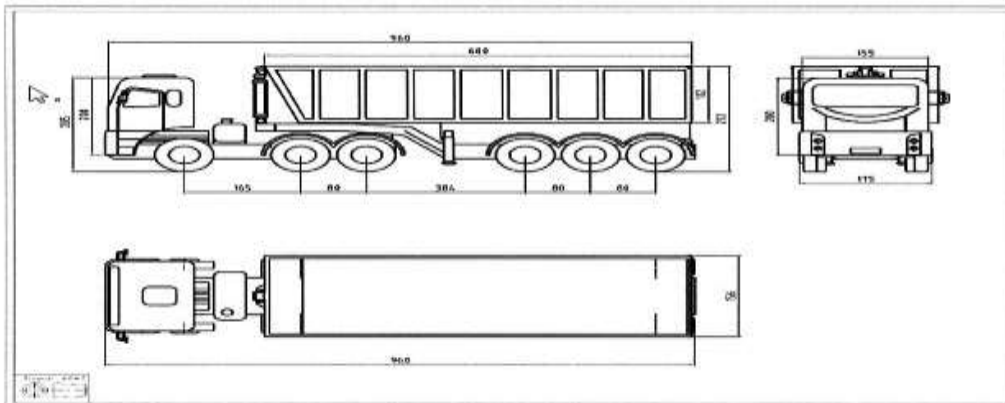


Figura 1– Desenho de um dos modelos de protótipos gerados, utilizando o *software* AUTOCAD® disponibilizado pela instituição e licenciado da AUTODESK (2013).

Conforme Marçola *et.al.* (1996), de maneira geral, pode-se definir uma estrutura do produto em um diagrama que identifica e descreve os componentes de um produto final. Nesse diagrama é mostrado o nome, o número de cada componente, as quantidades necessárias para a fabricação de um único produto, a composição dos materiais e suas devidas unidades, formando assim uma lista de peças, conhecida também como *Bill of Materials – BOM*. Houve uma grande interação entre os grupos frente aos materiais e condições de fabricação dos protótipos, discussão sobre as melhores práticas de produção, a repetibilidade do processo, da sequencia lógica da montagem e a necessidade de se ter um projeto a ser obedecido.

A Figura 2 mostra um modelo de lista de peças e ferramentas geradas por um dos grupos.

Item	Peça	Quant	U.M.	Tipo do material
CAMINHÃO CAÇAMBA VFE				
CABINE DO CAMINHÃO				
1	CHASSIS	1	PEÇA	ALUMINIO
2	EIXO DA RODA	3	PEÇA	AÇO
3	PNEUS	10	PEÇA	BORRACHA
4	GUIA DO PNEU	6	PEÇA	AÇO
5	PORCA DE FIXAÇÃO DA RODA	18	PEÇA	AÇO
6	ARRUELA DE ENCOSTO	14	PEÇA	AÇO
7	ESTRUTURA DA CABINE	1	PEÇA	ISOPOR + PAPELÃO
8	SUPORTE DE FIXAÇÃO DA CABINE	1	PEÇA	ALUMINIO
9	FIXAÇÃO DA CABINE NO CHASSIS	2	PEÇA	REBITE
10	PINTURA	1	CONJ	PAPEL CAMURÇA
11	PÁRA-CHOQUE	1	PEÇA	PAPELÃO + EVA
12	LANTERNAS	2	PEÇA	ACRILICO
13	PARALAMA	2	PEÇA	PAPELÃO + EVA
14	CALOTAS	6	PEÇA	ALUMINIO
15	PARALAMA RODAS TRASEIRAS	4	PEÇA	AÇO
16	SUPORTE DO PARALAMA	4	PEÇA	AÇO
17	FIXAÇÃO DO DO SUPORTE	8	PEÇA	REBITE
18	PARA BARRO	6	PEÇA	EVA

Figura 2 – Modelo de lista de peças e ferramentas geradas por dos grupos utilizando o *software* Excel da MICROSOFT®.

As Figuras 3A, 3B, 3C e 3D mostram quatro momentos dos grupos discutindo e trabalhando na confecção dos protótipos.



Figuras 3A, 3B,3C e 3D – Quatro momentos de alguns grupos, na discussão e montagem dos protótipos. As figuras 3A e 3B mostram dois grupos formados por alunos do curso da Engenharia de Produção, já na confecção dos protótipos. A

Figura 3C mostra um grupo formado por alunos do curso de Administração no preparo e escolha dos materiais, e a Figura 3D mostra o grupo formado por alunos do curso de Logística na confecção do protótipo.

As Figuras 4A, 4B, 4C e 4D, mostram alguns protótipos já prontos montados por quatro grupos diferentes.



Figuras 4A, 4B, 4C, 4D: Protótipos montados por quatro grupos diferentes. A Figura 4A, mostra um modelo articulado de caminhão basculante, feito pelos alunos do curso de Administração. A Figura 4B mostra um modelo de caminhão de carga, feito pelos alunos do curso de Engenharia de Produção. A Figura 4C, mostra um modelo de caminhão basculante, não articulado, feito pelos alunos do grupo remanescente do curso de Logística, e a Figura 4D mostra um modelo de caminhão com laterais de lona, para transporte de cargas leves, feito pelos alunos do curso de Engenharia de Produção.

Para trabalhos futuros, um conjunto de quatro tipos de caminhões a serem feitos pode e deve ser definido, visto os grupos perderem muito tempo na análise e decisão de qual tipo montar, sendo que muitas vezes, o tipo adotado inicialmente foi abandonado, dado a dificuldade de montagem, gerando uma perda de tempo desnecessária. Destaca-se também a dificuldade de se providenciar as rodas necessárias para os protótipos,

podendo ser reduzida, providenciando-se previamente de madeira, junto a marcenarias e fabricantes de móveis, ou a utilização, no laboratório, de uma serra copo para a sua manufatura.

CONCLUSÕES

Observou-se uma postura proativa dos alunos como indicaram em seu trabalho Pedroso e Cunha (2008), a interdisciplinaridade, apontada por MENDES e CAPRARA (2012), e neste caso, onde a interação entre pensar (projeto), planejar (processo) e fazer (produção) foi de muita utilidade, melhorando o modelo de ensino/aprendizagem junto aos alunos, que inicialmente seguia os preceitos indicados por Belhot, *et.al.* (2001), e também de como esta técnica, a Metodologia Ativa, baseada nas indicações de Prado *et. al.*, (2012), pôde interagir em diferentes cursos e diferentes alunos, como indica Morin, (2002), na integração sociocultural, visão acadêmica, de negócio e práticas de mercado, destacando-se também os ganhos acadêmicos que advêm deste modelo, como o entendimento da necessidade de planejamento, controle de processos, controle de tempo de produção, qualidade, e ainda evidenciando os conceitos da área de Engenharia de Produção, descobrindo outras habilidades pessoais que precisam ser melhoradas, na complementação da sua formação como pessoa e como engenheiro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTODESK®. AUTOCAD *Design Suite*. Disponível em:

<<http://www.autodesk.com/suites/autocad-design-suite/overview> > Acesso em 02 de Junho de 2013.

BATALHA, M. O. (org) *Introdução à Engenharia de Produção*. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2007.

BARCO, C. F.; VILLELA, F. B. *Análise dos sistemas de programação e controle da produção*. Anais do XXVIII ENEGEP - encontro nacional de engenharia de produção. A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável, 2008.



BELHOT, R. V.; PORTO, A. J. V.; CARVALHO, A. C. B. D. Aprendizagem Significativa no Ensino de Engenharia, Revista Produção, V. n1, novembro 2001, p. 81.

BOIKO, T. J. P.; TSUJIGUCHI, L. T. A.; VAROLO F. W. R. Classificação de sistemas de produção: uma abordagem de engenharia de produção. Anais do IV EPCT Encontro de Produção Científica e Tecnológica. Núcleo de Pesquisa Multidisciplinar Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão – FECILCAM, 2009.

CEZAR-VAZ MR, SOARES MCF, MARTINS SR, SENA J, SANTOS LR, RUBIRA LT. Saber ambiental - instrumento interdisciplinar para a produção de saúde. Texto Contexto Enferm. 2005 Jul-Set; 14(4):391-7.

CORRÊA, H.L. e GIANESI, G.N. Just in Time, MRP II e OPT: Um Enfoque Estratégico, Editora Atlas, 1993.

FERNANDES JD, FERREIRA SLA, OLÍVIA DSR, Santos MP, Costa HOG. Diretrizes estratégicas para a implantação de uma nova proposta pedagógica na Escola de Enfermagem da Universidade Federal da Bahia. Rev. Bras. Enfermagem 2003 Dez; 56 (4):392-5.

Ishii, Fernanda T.; Dorta, Renato P.; Dias, Adriano Lobo L.S.; Galdamez, Edwin; Leal, Gislaine C.L.; ENSINO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO COMO FERRAMENTA PARA INCLUSÃO SOCIAL - XVIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – Nov. 2011.

MARÇOLA, Josadak Astorino; GONÇALVES FILHO, Eduardo Vila; UMA PROPOSTA DE MODELAGEM DA LISTA DE MATERIAIS, Revista Gestão & Produção, vol.3, no. 2, São Carlos, Ago. 1996. ISSN 0104-530X.

MENDES, L. C. B.; CAPRARA, A. Interdisciplinary bachelor's degree in health: analysis of a new higher education curriculum in Brazil. *Interface (Botucatu)* [online]. 2012, vol.16, n.42, pp. 719-731. ISSN 1414-3283.

MORIN, Edgar; A cabeça bem feita. Repensar a reforma repensar o pensamento. 6^a ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil Ltda, 2002.

OLIVEIRA NETO, J. D. de; MARINO JUNIOR, J. e MORAIS, L. T. Os cursos de ciências contábeis no Brasil e o conteúdo das disciplinas de sistemas de informação: a visão acadêmica versus a necessidade prática. *Rev. contab. finanç.* [online]. 2001, vol.12, n.27, pp. 59-65. ISSN 1808-057X.

PEDROSO, M. B. e CUNHA, M. I. Vivendo a inovação: as experiências no curso de nutrição. *Interface (Botucatu)* [online]. 2008, vol.12, n.24, pp. 141-152. ISSN 1414-3283.

PRADO, M. L. *et. al.* Arco de Charles Maguerez: refletindo estratégias de metodologia ativa na formação de profissionais de saúde. *Esc. Anna Nery* [online]. 2012, vol.16, n.1, pp. 172-177. ISSN 1414-8145.

ROSADAS, C. "Quem sou eu? Jogo dos vírus": uma nova ferramenta no ensino da virologia. *Rev. bras. educ. med.* [online]. 2012, vol.36, n.2, pp. 264-268. ISSN 0100-5502.

SENA, J. *et. al.* Uma prática pedagógica através das racionalidades socioambientais: um ensaio teórico da formação do enfermeiro. *Texto contexto - enferm.* [online]. 2010, vol.19, n.3, pp. 570-577. ISSN 0104-0707.

SLACK, N. *et. al.* Administração da Produção. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

VIANA, R. T. *et. al.* O estágio extracurricular na formação profissional: a opinião dos estudantes de fisioterapia. *Fisioter. Pesqui.* [online]. 2012, vol.19, n.4, pp. 339-344. ISSN 1809-2950.