

ASPECTOS DA ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA UNIVERSIDADE: UMA ANÁLISE DOS REFLEXOS NO ENSINO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Cássio Alan Ferreira Maduro - cassio@pep.ufrj.br

UFRJ, Programa de Engenharia de Produção - COPPE / UFRJ
Centro de Tecnologia - Bloco F - Sala 103. Cidade Universitária
21941-972 - Rio de Janeiro – RJ

Resumo: *O presente trabalho nasce de questionamentos práticos e teóricos sobre a formação acadêmica aplicada dentro do modelo de produção e organização do conhecimento científico adotado nas universidades. Tem como objetivo provocar reflexões sobre a formação e a relação ensino-aprendizagem na graduação da Engenharia, em especial em Engenharia de Produção, apresentando os aspectos da formação, do currículo, do perfil e da atuação profissional do engenheiro de produção, sob a ótica das diretrizes curriculares do Conselho Nacional de Educação, propondo uma alternativa à atual prática universitária e, conseqüentemente, na formação do engenheiro de produção.*

Palavras-chave: *engenharia de produção, formação profissional, estrutura do ensino*

1 A ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO NA UNIVERSIDADE E SEUS REFLEXOS SOBRE O ENSINO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ao iniciar o presente texto, apresentamos reflexões que incidem sobre a produção e a organização do conhecimento científico e sua influência no ensino superior, a partir do pensamento de André Lichnerowicz, o qual Edgar Morin apresenta em seu livro "A cabeça bem-feita", a fim de demonstrar a atual situação do ensino universitário.

"Nossa universidade atual forma, pelo mundo afora, uma proporção demasiado grande de especialistas em disciplinas predeterminadas, portanto artificialmente delimitadas, enquanto uma grande parte das atividades sociais, como o próprio desenvolvimento da ciência, exige homens capazes de um ângulo de visão muito mais amplo e, ao mesmo tempo, de um enfoque dos problemas em profundidade, além de novos progressos que transgridam as fronteiras históricas das disciplinas" LICHNEROWICZ¹ (grifo nosso)

Verifica-se que há "uma inadequação cada vez maior e grave entre os saberes separados, fragmentados e compartimentalizados das disciplinas, e as realidades ou problemas cada vez mais multidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários". (MORIN, 2008)

O impacto do padrão cultural capitalista, durante o século XX, sobre as condições políticas de países como o Brasil, fez com que a educação - nos seus diversos níveis, e até

¹ Ver MORIN, Edgar. A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento; tradução Eloá Jacobina, 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

mesmo no nível superior - se transformasse em um sistema de padronização e uniformização do ensino dos cidadãos, com práticas alienantes que sustentam a lógica tecnocrática vigente e "modela" os alunos numa formação "especializada", para sua inserção no consumismo do mercado globalizado.

Nesse sentido, vemos que a "universidade atual", a qual Lichnerowicz faz alusão, não difere da universidade deste início de século XXI. Poucas mudanças ocorreram, pois a instituição universitária possui a mesma característica organizacional de forma "departamentalizada", cuja estrutura continua dividida em "compartimentos" de conhecimentos separados e "estanques" - os departamentos. "Os departamentos são unidades operacionais das "universidades/fábricas". Os professores são as ferramentas-agentes de uma "linha de montagem" (o currículo), mas ao mesmo tempo representam os produtos finais de tal linha".²

Essas considerações introdutórias têm o objetivo de situar algumas questões:

O que compreendemos sobre a estrutura da universidade atualmente, quando falamos da produção e organização do conhecimento científico? Quais são os reflexos que ocorrem especificamente na formação acadêmica da Engenharia de Produção?

Quando nos voltamos para a história da universidade, percebemos que a instituição universitária foi uma criação específica da civilização ocidental, que teve, nas suas origens europeias, um importante papel unificador da cultura medieval, havendo forte relação política entre a universidade e a Igreja, entre a universidade e os estados, entre a universidade e as outras instituições religiosas e laicas.

Conforme assinala BURSZTYN (2005), nos seus quase mil anos de existência, a universidade evoluiu sempre no sentido do geral para o particular. Se, no princípio, o foco era o pensamento filosófico, o direito, a ética e as ciências, incluindo-se a medicina, a evolução se deu inevitavelmente mediante organização em disciplinas. Isso vai ficando evidente, sobretudo com o Iluminismo, a Revolução Industrial e a notável transformação experimentada pela Europa, com o contraste entre identidades nacionais marcantes e o imperativo de uma nova globalização, que se impunha com o florescimento da indústria e do comércio, na nova ordem internacional que então se afirmava.

Ao longo do século XIX, redefinida em suas atribuições e em seu escopo, a universidade exerceu um papel significativo no processo de consolidação dos estados nacionais. Se nos voltarmos para a recomposição da ideia de universidade na época moderna, por exemplo, veremos nas concepções de Wilhelm von Humboldt "a introdução de uma nova relação entre a universidade (e com isso a ciência) e o Estado" (BARTHOLO, 2001).

De acordo com Roberto Bartholo, hoje, a solução de Humboldt, fundada na autonomia da "cultura" com respeito ao "Estado", revela-se insustentável. A autonomia da universidade contemporânea está imersa no campo de tensões de forças políticas, econômicas e militares. O autor esclarece que "a situação com que Humboldt se defronta em 1809 é uma em que o Estado e a sociedade do Iluminismo se inclinavam inteiramente, em nome do progresso econômico, técnico e social, para uma formação profissionalizante, pragmática e cientifizada".

Ainda, segundo Bartholo, "o movimento em prol de um saber prático útil impulsiona a reforma da Universidade tradicional, transformando-a numa escola superior especial para formação profissional. Ao utilitarismo iluminista (hoje diríamos ao funcionalismo científico) contrapõe Humboldt um aprofundamento espiritual apoiado na referência ético-ideal à ciência que cria uma nova Universidade. A imagem-diretriz dessa Universidade funda-se numa decisão contra a ciência pragmática e a favor da ciência pura." (BARTHOLO, 2001)

Nesse sentido, um ponto importante a ser destacado é que o projeto humboldtiano tinha o ideal de realizar uma formação ética da pessoa pela formação científica, universitária, uma

² Ver BARTHOLO, Roberto, "Solidão e liberdade: notas sobre a contemporaneidade de Wilhelm Von Humboldt", in Bursztyn, M (org.), *Ciência, ética e sustentabilidade. Desafios ao novo século*, Ed. Cortez, São Paulo, 2001, p. 56.

concepção de universidade que vai de encontro ao aspecto utilitarista de universidade "formadora" de profissionais especialistas para a sociedade.

"O projeto humboldtiano se afirma como espaço institucional de uma formação ética da pessoa por uma ciência que se compreende a si mesma como filosofia, e se afirma polemicamente contra a "cegueira autorreflexiva" de uma Universidade que se escolariza segundo critérios de utilidade e especialização, fixados pela sociedade civil burguesa ou pela burocracia estatal. "(BARTHOLO, 2001)

Mas se fôssemos analisar o modelo universitário adotado no Brasil, o que poderíamos compreender sobre essa instituição, no que se refere a esse aspecto "utilitarista" de formação profissional especializada?

Na história da universidade no Brasil, vemos que sua institucionalização ocorreu de forma tardia, a partir de 1920, com a Universidade do Rio de Janeiro pelo governo federal (embora desde 1915 essa criação já estivesse autorizada), através da agregação de algumas escolas profissionais preexistentes, a saber, a Escola Politécnica, a Escola de Medicina e a Faculdade de Direito que resultou da junção de duas escolas livres já anteriormente constituídas.

FÁVERO (2006) expõe que, no Brasil, a universidade foi criada não para atender às necessidades fundamentais da realidade da qual era e é parte, mas pensada e aceita como um bem cultural oferecido a minorias, sem uma definição clara no sentido de que, por suas próprias funções, deveria se constituir em espaço de investigação científica e de produção de conhecimento.

O que se constata é que a instituição universitária no Brasil foi, e vem sendo, organizada e modelada de maneira "mecanicista", não somente como espaço de investigação e experimentação científica e de produção de conhecimento, mas também como uma "fábrica" construída e utilizada para cumprir um objetivo social: a formação de profissionais especializados para o mercado de trabalho. A partir do momento em que a universidade se tornou um "polo" de emissão de diplomas, uma "porta de entrada" para o mercado de trabalho, passou a seguir uma lógica industrial para tentar atender às massas de estudantes que veem na formação acadêmica a possibilidade de boa empregabilidade e ascensão social.

Um exemplo da reprodução dessa lógica industrial de formação para o mercado é a recente criação da "Universidade Tecnológica"³ no ensino de Engenharia, que surge no Brasil em 2005, cujo modelo vem sendo desenvolvido para atender as demandas de um novo cenário de transição da sociedade industrial para a sociedade do conhecimento. A Universidade Tecnológica, em processo de desenvolvimento, busca inserir os avanços científicos e tecnológicos na realidade socioeconômica, conferindo-lhe proximidade com o setor empresarial, portanto mais próxima do mundo do trabalho. Esse fato evidencia um viés industrial no ensino superior, voltado para a capacitação tecnicista, distante da ideia de uma universidade envolvida com a formação ética da pessoa pela formação científica.

Trata-se de uma visão utilitária da universidade, esta que por sua vez adota uma operacionalização dos "currículos/linhas de montagem", ou seja, uma reprodução da lógica industrial estabelecida. A "sucessão de transformações na estruturação das universidades como centros produtores e difusores de conhecimento, ocorridas na segunda metade do século XX", que discorre BARTHOLO (2001), permanece agora em nova 'roupagem'.

No que tange ao aspecto departamental da universidade, THIOLENT & ALVEAR (2005) afirmam que "a universidade continua dividida em 'caixinhas' de conhecimento

³ Ver DALLABONA, C. A. "O ensino de Engenharia na Universidade Tecnológica: Da Era Industrial à Sociedade do Conhecimento". In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 34 - COBENGE, 2006.

estanques (os departamentos), pouco preocupada com as questões que extrapolam as demandas imediatas das grandes empresas e com acesso restrito a uma pequena minoria da sociedade brasileira (elite)".

BARTHOLO (2001) ressalta, ainda, que "é a partir de uma estrutura gerencial matematicamente controlável, baseada no modelo norte-americano de universidade, que tem como base o departamento, o currículo e os campi, que as universidades tornam-se fábricas que reproduzem o exato tipo de *know-how* necessitado pela civilização tecnológica". Para o autor, os departamentos seriam unidades operacionais das universidades/fábricas. O corpo docente seriam as ferramentas/agentes de uma linha de montagem, ou seja, os currículos. Os estudantes serviriam como matéria-prima a ser transformada em moldes adaptáveis a funções específicas e que apenas são reproduzidas na sociedade. Os campi, por sua vez, teriam sido estrategicamente deslocados para lugares distantes dos centros políticos e econômicos, de forma que pudessem interferir o menos possível na dinâmica estabelecida na sociedade contemporânea.

Mas, ao analisar as influências desse modelo "universidade/fábrica", o que poderíamos constatar na formação acadêmica em Engenharia, em especial em Engenharia de Produção?

Na tentativa de compreender melhor essa questão, apresentamos inicialmente autores como KAMEL & SIMONI (2006), que apontam críticas à forma de "educação bancária" preconizada nas universidades - que transforma os alunos em clientes e a educação num negócio - em especial nos cursos de graduação em Engenharia, ressaltando que a universidade não pode e não deve reproduzir os fatos mercadológicos em larga escala, mesmo nos concorridos dias de hoje, a ponto de se descaracterizar como instituição normativa da sociedade.

"Na verdade a correção desse fato mercadológico, onde os alunos têm que aprender para passar no vestibular do mercado e onde temos que ensinar o que os fazem passar nos vestibulares, que nos torna, todos repetidores, meio papagaio, meio boi de corte." (KAMEL & SIMONI, 2006)

O resultado é que, dentro desse modelo de ensino-aprendizagem, o educando tem um papel passivo, apenas recebe, somente observa. A criatividade é castrada, não existem estímulos para (re)invenção, transformação. A 'verdade' vem de cima para baixo ou de frente para trás, sempre com o educador no posto em destaque. A via de comunicação tem mão única, pois não há diálogo, afinal, o educador é o detentor de todo o saber.

Ao refletir sobre a obra "Pedagogia do oprimido", de Paulo Freire, observa-se que o autor percebeu, na escola, que as relações educador-educando são fundamentalmente *dissertadoras*, se restringindo à narração de conteúdos, frequentemente conduzindo a uma memorização mecânica. O processo de ensino-aprendizagem passa a ser, então, um mero ato de depósito, transferência de conhecimento, dentro de um modelo pedagógico denominado "educação bancária". "Desta maneira, a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador o depositante." (FREIRE, 1987)

A crítica de Freire à "educação bancária" aponta para uma concepção pedagógica radicalmente distinta de uma "instrução programada". Ele defende uma postura dialógica, que tem a ver com uma atitude aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve e que não invalida a narrativa e a explicação do docente sobre o objeto. O educador é o profissional que orienta, dá sentido, ajuda a organizar o trabalho e faz com que o aluno tenha autonomia intelectual e possa andar "com as próprias pernas". Nesse sentido, é fomentada a pedagogia da autonomia.

Em seu projeto universitário, Wilhelm von Humboldt preconiza a liberdade de ensino e aprendizagem de professores e estudantes. Em sua concepção, "professores e estudantes como pessoas em permanente aprimoramento de virtudes, não em simples acumulação quantitativa de conhecimentos. O decisivo não é o quanto alguém sabe/domina, mas sim que postura

assume na permanente busca das verdades. Não é em torno da "posse da verdade" que a universidade deve se organizar como uma mera instituição especializada de ensino, mas em torno da busca de verdades, como espaço institucional de aprendizagem".

Ressalta-se, ainda, que a "escolarização da Universidade pretende fazer da liberdade de ensino, e não da liberdade de aprendizagem, o cerne da questão da autonomia universitária. Mas somente a liberdade de aprendizagem é compatível com a perspectiva humboldtiana de uma "ciência com consciência", para a qual o estudo não é a mera transmissão de saberes estruturados, mas sim um compartilhar de uma forma existencial, um ser onde saberes se inserem". (BARTHOLO, 2001)

Diante do exposto, podemos perceber aproximações do pensamento de Freire à concepção universitária de Humboldt, no que se refere ao aspecto autonomia do aprendizado. Duas referências de análise convergentes e interessantes para uma possível correção do "fato mercadológico" que se impõe na universidade, modelada segundo critérios e imposições da "razão de mercado", da "razão de Estado"⁴, e transforma o aluno em algo "programável".

Mas, ao retomarmos nossa análise sobre a Engenharia de Produção, quais são os aspectos do ensino e da organização do ensino nesses cursos, em função das influências da estrutura "universidade/fábrica"?

Antes de procurar respostas a essa questão, é interessante notar que:

A engenharia de produção tem como uma de suas peculiaridades o fato de seu campo de estudos dar especial importância ao trabalho humano. Não é exagero afirmar que das várias habilitações de engenharia, a engenharia de produção é a única que estuda o trabalho humano com o objetivo de incorporá-lo nas suas atividades de projeto, implantação e gerência de sistemas de produção. (KAMEL & SIMONI, 2006)

No entanto, SIMONI (2006) esclarece que "o engenheiro e a engenharia de produção aprendem nos bancos escolares a ter uma visão do trabalho humano que o reduz a um dos fatores de produção disponíveis no mercado, passível de uma avaliação econômico-financeira, como é feita em relação à seleção de equipamentos, escolha de matéria-prima e estudos de localização industrial".

Ou seja, seguindo a lógica industrial, o ensino da Engenharia de Produção possui um aspecto mercadológico, que reduz o profissional formado a um insumo, dentro de uma esfera capitalista de produção. Trata-se de uma domesticação dos estudantes, o aluno é um futuro profissional cujo valor de mercado está associado à sua formação profissional, e sua atuação técnica tem o objetivo de propiciar desenvolvimento do sistema produtivo no qual estará inserido.

Atualmente o ensino de engenharia de produção está essencialmente voltado para o mercado de trabalho e sua tônica é o desenvolvimento e/ou aplicação de técnicas para o aumento da produtividade e redução dos custos. (KAMEL & SIMONI, 2006)

Mas o que nos dizem as "razões de mercado" e as "razões de Estado" sobre a Engenharia de Produção e sua formação acadêmica? O que se espera de um engenheiro de produção?

De acordo com o International Institute of Industrial Engineering - IIIE e a Associação Brasileira de Engenharia de Produção - ABEPRO:

⁴ Ver Bartholo (2001), p.58.

Compete à Engenharia de Produção: o projeto, a implantação, a operação, a melhoria e a manutenção de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo homens, materiais, tecnologia, informação e energia. Compete ainda especificar, prever e avaliar os resultados obtidos destes sistemas para a sociedade e o meio ambiente, recorrendo a conhecimentos especializados da matemática, física, ciências humanas e sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análise e projeto da engenharia.

O perfil profissional do engenheiro de produção, suas competências profissionais e habilidades desejadas seguem as diretrizes formuladas pelo Conselho Nacional de Educação - CNE e ABEPRO, que há alguns anos vêm conduzindo a discussão deste assunto em nível nacional. O perfil desejado para o egresso do curso é:

Sólida formação científica e profissional que capacite o engenheiro de produção a identificar, formular e solucionar problemas ligados às atividades de projeto, operação e gerenciamento do trabalho e de sistemas de produção de bens e/ou serviços, considerando seus aspectos humanos, econômicos, sociais e ambientais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

A Resolução CNE/CES 11 definiu que o egresso dos cursos de Engenharia deverá ter o perfil com formação **generalista, humanista, crítica e reflexiva**, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e **humanística**, em atendimento às demandas da sociedade (MEC, 2002). (grifo nosso)

CUNHA (1999), *apud* PAIXÃO *et al.* (2009), ao estudar as disciplinas da área de formação humanística dos cursos de Engenharia, criticou o currículo. Em sua pesquisa, o currículo era caracterizado como um "campo de força", visto que se trata de um espaço em que os docentes se posicionam contra ou a favor de determinados valores, além de compartimentar o curso em disciplinas sem integração, pois o currículo "é o resultado da ação de sujeitos que, conscientemente ou não, fazem escolhas e dirigem sua prática para determinados pólos que podem servir ao interesse de um sistema socialmente construído". (CUNHA, 1999) (grifo nosso)

O que se vê é a presença da característica departamental de organização do conhecimento na prática do ensino em Engenharia, pouca relação disciplinar, ou melhor, inexistência de interdisciplinaridade, bem como a imposição da(s) "razão(ões)" (de mercado e/ou Estado) sobre o currículo, preparando uma formação acadêmica padronizada.

PAIXÃO *et al.* (2009) dão destaque, ainda, no tocante aos currículos de Engenharia, à percepção dos alunos de que as disciplinas humanísticas são "perfumaria".

Essa percepção é herança do período positivista e cria maior valorização das disciplinas ligadas ao saber técnico-prático da profissão, em detrimento daquelas que buscam transmitir aos alunos a visão crítica da relação do engenheiro com a sociedade e seu lugar no mundo capitalista e do trabalho. (CUNHA, 1999) *apud* (PAIXÃO *et al.*, 2009) (grifo nosso)

Essa visão crítica do engenheiro também é uma habilidade que ele deve desenvolver na sua formação acadêmica. FERREIRA (2004), *apud* PAIXÃO *et al.* (2009), não só concorda com essa postura de criação de um olhar crítico nos egressos de Engenharia como também testa a metodologia do ensino da maiêutica socrática com o intuito de aguçar e facilitar a aquisição desta competência. O estudo por ela desenvolvido conclui que essa metodologia não só contribuiu para um aumento significativo da percepção crítica como também melhorou a habilidade redacional discente.

Mas será que essa habilidade é desenvolvida nos diversos cursos de graduação em Engenharia de Produção? E sob quais metodologias?

Não cabe, no momento, procurar respostas a essas questões, mas diante das exposições, o que fica claro é que as instituições de ensino de Engenharia e de Engenharia de Produção buscam formar profissionais com habilidades e competências exigidas pelo Conselho Nacional de Educação e pela ABEPRO - "razões de Estado" - consolidando assim, o papel da Engenharia de Produção para o setor produtivo e para a sociedade - "razão de mercado".

Enfim, o que o atual sistema de educação universitária no Brasil revela é uma estrutura que possui o objetivo utilitário de formação de mão de obra especializada para o exigente mercado de trabalho, que impõe aos estudantes universitários uma formação "acadêmica" voltada para a competição de mercado. O aprendizado estritamente curricular está contido dentro de uma perspectiva analítica e restrita e as disciplinas estabelecidas de forma "estanque", "compartimentadas". Algumas consequências desse *modus operandi* da universidade recaem sobre o ensino, especialmente o ensino da Engenharia de Produção, conforme apresentadas em nossa análise, o que demonstra um processo de ensino-aprendizagem "bancário" e "não autônomo" e, o que é pior, "programável".

BURSZTYN (2005) discorre que, se desde o início de sua existência, a universidade evoluiu do conhecimento geral para sua forma mais particular (desde o pensamento filosófico, da Ética, do Direito, e até da Medicina), o aprofundamento dos campos de estudo inevitavelmente acabou na organização dos saberes em disciplinas. Referenciar a integração desses saberes seria voltar à raiz de sua codificação, antes mesmo da institucionalização da universidade. O autor salienta que as tendências de especialização são necessárias pelo surgimento de problemas complexos necessitando tratamentos individualizados, mas, paralelamente ao avanço dessa especialização, o diálogo e a integração dos conhecimentos se mostram essenciais para tratar tal complexidade. Assim, não se trata de condenar o processo de especialização, dada sua importância, mas de garantir que esses conhecimentos não terminem isolados, sem a articulação que lhes é necessária.

"(...) não são [tendências] antagônicas, mas complementares [especialização e integração] (...) É, portanto, uma relação dialética." (BURSZTYN, 2005)

Propõe-se, a partir do exposto, uma nova práxis na universidade, em que a departamentalização da instituição seja repensada a fim de abrir espaço para a construção de um ambiente de atuação interdisciplinar, uma interdisciplinaridade empregada como um diluidor das fronteiras colocadas pela compartimentalização / disciplinarização do conhecimento e das limitações que elas acarretam. É que os reflexos dessa mudança, enfim, possam contribuir para uma reflexão crítica no processo ensino-aprendizagem na Engenharia de Produção, que estimule o diálogo entre as diversas disciplinas e propicie a autonomia no aprendizado, criando um espaço de formação de profissionais, não somente aptos ao exercício do trabalho, mas preparados de forma verdadeiramente humanística, reflexiva, crítica, mais ainda, uma formação ética da pessoa pela formação científica.

2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTHOLO, Roberto dos Santos. *"Solidão e liberdade: Notas sobre a contemporaneidade de Wilhelm von Humboldt"*, In Bursztyn, M. (org.), *Ciência, ética e sustentabilidade. Desafios ao novo século*, Ed. Cortez, São Paulo. pp. 43-59. 2001.

BURSZTYN, M. *"A Institucionalização da interdisciplinaridade e a Universidade Brasileira"*. Liinc em revista, vol.1, n.1, p. 38-52, 2005.

DALLABONA, C. A. *"O ensino de Engenharia na Universidade Tecnológica: Da Era Industrial à Sociedade do Conhecimento"*. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 34 - COBENGE, 2006.

FÁVERO, M. L. A. *"A Universidade no Brasil: das origens à Reforma Universitária de 1968"*, In Educar, Editora UFPR, Curitiba, n. 28, p. 17-36, 2006.

FREIRE, Paulo. (1987). *"Pedagogia do Oprimido"*, Ed. Paz e Terra, Rio de Janeiro, 17^a ed.

KAMEL, José Augusto Nogueira; SIMONI, Miguel de. *"Aluno não é cliente, educar não é negócio"*. In Sentidos do Trabalho Humano: Miguel de Simoni, presença inspiração / Marcelo Firpo Porto e Roberto Bartholo (orgs.). Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais, 2006.

MEC. Ministério da Educação. *"Resolução CNE/CES 11"*. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1_12002.pdf>. Acesso em: 15 de junho de 2011.

MORIN, Edgar. *"A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento"*; tradução Eloá Jacobina, 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

PAIXÃO, E. L.; LAUDARES, J. B.; VIGGIANO, A. R. *"O ensino de Engenharia e a formação do engenheiro: contribuição do Programa de Mestrado em Tecnologia do CEFET/MG - Educação Tecnológica"*. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 34 - COBENGE, 2006.

SIMONI, Miguel de. *"São Francisco de Assis e o trabalho humano "*. In: Sentidos do Trabalho Humano: Miguel de Simoni, presença inspiração / Marcelo Firpo Porto e Roberto Bartholo (orgs.). Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais, 2006.

THIOLLENT, M. & ALVEAR, C. A. *Sobre o papel do engenheiro de produção em projetos sociais*. In: Anais do Simpósio de Engenharia de Produção. Bauru, SP, 2009.

ORGANIZATION OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE ASPECTS IN THE UNIVERSITY: AN ANALYSIS OF REFLECTIONS ON TEACHING OF PRODUCTION ENGINEERING

Abstract: *This paper arises from practical and theoretical questions about the academic model applied in the production and organization of scientific knowledge adopted in universities. It aims to provoke reflection on the training and the teaching-learning in undergraduate engineering, especially in production engineering, by presenting aspects of training, curriculum, and the performance profile of professional in production engineer, from the perspective of curriculum guidelines of the National Council of Education, proposing an alternative to the current university practice, and consequently the formation of a production engineer.*

Key-words: *production engineering, training, structure of education*