



UM ESTUDO COMPARATIVO DOS CURRÍCULOS DOS CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL E DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL DE ESCOLAS DE ENGENHARIA MINEIRAS

Autores:

Prof. Dr. João Bosco Laudares – laudaresjb@dppg.cefetmg.br

Professor do Mestrado em Tecnologia do CEFET-MG

Rua Jornalista Moacir de Andrade, 192 – São Bento

30350-410 – Belo Horizonte – Minas Gerais

Prof. José de Paula Batista

Mestrando do Curso de Mestrado em Tecnologia do CEFET-MG

Rua Padre Pedro Evangelista, 155 / Apto. 104 – Coração Eucarístico

30535-490 – Belo Horizonte – Minas Gerais

***Resumo:** Este artigo apresenta um estudo comparativo dos currículos de dois cursos de Engenharia Civil e de dois de Engenharia de Produção Civil de escolas de engenharia mineiras, em dois aspectos de formação e qualificação para atuação técnica e de gestão do engenheiro. Apresentou-se a conceituação de engenheiro de produção e os cursos de engenharia de produção civil. Através de um quadro suscinto são mostradas as matérias dos cursos de Civil tradicional e Produção Civil, a partir do qual foram feitas análises comparativas dos conteúdos nos dois tipos de cursos, procurando-se identificar a formação do engenheiro civil e o de produção civil quanto a formação técnica e gerencial.*

***Palavras-chave:** Engenharia, Curso, Engenharia de Produção Civil, Engenharia Civil, Formação*

A COMPARATIVE STUDY BETWEEN THE CURRICULA FROM CIVIL ENGINEERING AND THE PRODUCTION CIVIL ENGINEERING COURSES OF MINAS GERAIS UNIVERSITIES

***Abstract:** This article tries to show a curriculum comparative study from Minas Gerais/Brazil engineering Schools. It was researched two Civil engineering courses and two Civil production engineering courses. Both dealing with two aspects: one in formation/qualification to technical operation, and another one in engineer's management. It was presented a concept in both courses. A comparative analysis was made in a concise notice board, and showed the subjects in Civil traditional engineering course, and Civil production engineering course in the contents of the two kind of courses. This research was done with the intuition to try to identify two kinds of engineering courses: The Civil engineer's formation and the technical engineer's management.*

***Keywords:** Engineering, Course, Civil, Formation, Management*



1. INTRODUÇÃO

Este artigo objetiva apresentar um estudo comparativo dos currículos dos cursos de Engenharia Civil e de Engenharia de Produção Civil de quatro escolas de engenharia mineiras, no contexto de educação em engenharia, na área de estudo da formação acadêmica e qualificacional do engenheiro.

Trata-se da análise da organização curricular do conjunto de disciplinas que compõem o curso de Engenharia Civil e Engenharia de Produção Civil em dois aspectos formativos e qualificacionais para a atuação técnica e gestional do engenheiro.

A questão levantada é da problematização das competências requeridas do Engenheiro Civil tradicional e do Engenheiro de Produção Civil, quanto a gerência e organização do processo de trabalho. As escolas de engenharia estão procurando dar uma resposta à esta questão na oferta desses dois tipos de cursos.

Os autores deste trabalho são estudiosos e pesquisadores do ensino de engenharia, atuando em institutos politécnicos e no grupo de pesquisa “Formação e Qualificação Profissional – FORQUAP” do Programa de Pós-Graduação do CEFET-MG, na linha de pesquisa “Processos Formativos em Educação Tecnológica” do Mestrado em Tecnologia, da mesma instituição.

2. GLOBALIZAÇÃO

O fenômeno da globalização, que teve seu início logo após a Segunda Guerra Mundial, e que foi intensificado a partir dos anos setenta, tem sido objeto de estudo de diversos sociólogos, acadêmicos e das mais diversas organizações nacionais e internacionais.

“Nas suas dimensões econômicas, a globalização pode ser entendida, grosso modo, pelo movimento de busca de valorização do capital e ampliação de novos mercados consumidores, por parte dos países capitalistas”. RIBEIRO (2000:21).

Além do investimento do capital financeiro internacional nos países em processo de industrialização, outra característica da globalização é a difusão das tecnologias em escala mundial com grande influência dos países industrializados sobre os não industrializados ou em processo de industrialização. Até mesmo os estados que permanecem agrícolas sofrem influência através do emprego de máquinas e uso de fertilizantes. Outra característica refere-se à formação do lucro das empresas que se dá pelo preço do mercado global e pelos esforços produtivos da empresa. A competição entre as empresas não fica restrita às fronteiras nacionais. Ocorre forte tendência de redução do poder do Estado, ao lhe escapar o controle da política econômica, por não dispor de meios de controle do movimento do capital internacional. Dessa forma, tornam-se tênues as fronteiras nacionais.

A imagem da globalização, como um sistema em que a liberdade de movimento de capitais produziria uma onda de desenvolvimento internacional, é desmistificada diante da realidade política das decisões dos investidores. Estudos da Organização Mundial do Trabalho – OIT apontam para um sistema econômico que elevou o desemprego e tornou mais precárias as



condições de trabalho na América Latina. Quando a privatização retirou do Estado boa parte do papel de empregador, as empresas ganharam em produtividade, mas não geraram postos de trabalho suficientes. Maior qualificação é exigida dos profissionais, dificultando o acesso ao emprego em países onde a educação não tem prioridade. A mão-de-obra foi difundida para outros setores, principalmente o de serviços. Surgiram empregos de baixa qualidade com a característica da informalidade. Segundo a OIT, 61% dos empregos criados na década de noventa foram informais. Os níveis de desemprego na América Latina saltaram de 6,7% no início da década, para 9%, em seu final.

PEREIRA SILVA (2001) destaca, ainda, outras perdas que os países “periféricos”, como o Brasil, sofrem com a globalização tais como danos ecológicos e exploração de recursos naturais de forma indiscriminada. Os países industrializados promovem a exploração de diversas formas de energia, fora de suas fronteiras, a custos mais baixos, com exploração da mão-de-obra local.

A primeira classe de profissionais a sentir os efeitos da globalização é a dos engenheiros e técnicos, que fazem a ligação entre o conhecimento teórico e as aplicações práticas e que têm, portanto, papel importante nesse tema, cuja discussão deve ser levada para dentro da escola.

LAUDARES (1998) refere-se às mudanças na organização e na gestão do trabalho, destacando que, dos engenheiros passa-se a se exigir novas habilidades, além do domínio da técnica. A qualificação do engenheiro, para o enfrentamento dessa nova realidade, deve ser ampliada, tornando-se mais relacional, de cunho atitudinal, de tomada de decisão e valorizando a comunicação. A qualificação dos engenheiros visa garantir sua empregabilidade com o enriquecimento do conteúdo de sua formação, neste novo contexto de internacionalização da economia.

3. FORMAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DO ENGENHEIRO

Qualificação e Competência

TOMASI (2000), fundamentado em obras da Sociologia do Trabalho, apresenta estudo concernente à conceituação de dois termos amplamente empregados no mundo do trabalho: qualificação e competência. Segundo esse autor, George Friedmann definiu a qualificação através do **saber** e do **saber-fazer**, adquiridos no trabalho e na aprendizagem sistemática, encontrando-se no trabalhador e se construindo a partir do posto de trabalho. Já Pierre Naville considera que a qualificação se constrói através de critérios sociais, não se reduzindo às qualidades intrínsecas do indivíduo. Não é apenas o conjunto de suas habilidades ou seu saber-fazer. O **saber** e o **saber-fazer** são do trabalhador e não do posto de trabalho.

TOMASI (2000) esclarece que o termo **competência** foi introduzido na literatura do mundo do trabalho pelo patronato e trata das exigências de cada posto de trabalho.

ISAMBERT-JAMATI (1997) in ROPÉ, TANGUY (1997), considera que esse termo guarda um caráter polissêmico. No singular, tem como referência a linguagem jurídica, de onde ela se originou, nos idos da Idade Média, e, de modo geral, significa “*a capacidade reconhecida de se pronunciar nesta ou naquela matéria*”. No plural o termo caracteriza um encontro positivo de qualidades em um mesmo indivíduo:

“As competências não podem ser encontradas em todos os indivíduos, como não são, da mesma forma, uma característica individual. Não se confundem, portanto, com o talento, o que exclui os artistas, etc. As competências dizem respeito ao uso de técnicas definidas que, embora não tendo sido criadas pelo indivíduo, são por ele usadas e podem por ele ser adaptadas às novas situações. A noção de competência está associada à execução de tarefas complexas, organizadas e que exigem uma atividade intelectual importante. Tarefas, lembra, são realizadas por especialistas. O incompetente, garante a autora, não possui o saber e o saber-fazer, ou os possui incompletamente”. TOMASI (2000:6).

STROOBANTS (1997) entende que a competência é uma construção social. É o saber acrescido de um verbo que indica ação. Ela se preocupa mais com o processo de mobilizar as competências. Acredita que essas se concretizariam através de “**saber**”, “**saber-fazer**” e “**saber-ser**”. O saber refere-se à prescrição, à regra. O saber-fazer relaciona-se à experiência e o saber-ser aos comportamentos. A competência está ligada aos dois fatos: “*aprender a aprender*” e “*transferir capacidade de um domínio a outro*”.

PERRENOUD (1999) destaca que a competência situa-se além dos conhecimentos. Não é adquirida com a simples aquisição de conhecimentos suplementares, gerais ou locais, mas através de um conjunto de disposições e esquemas que irão “*mobilizar os conhecimentos na situação, no momento certo e com discernimento*”. Esse autor exemplifica suas afirmações, considerando que nenhum engenheiro se adapta, imediatamente, a um posto de trabalho, em determinada empresa. Sua adaptação, logicamente com competência, se faz após a assimilação das singularidades em seu novo ambiente de trabalho, ou seja, a organização do local, as tecnologias empregadas, a cultura da referida empresa e as relações profissionais.

Profissional competente é aquele que tem a capacidade para enfrentar os desafios que lhe são impostos pelo cenário em que atua. Para isso deverá ter as características de ser “*flexível, adaptável, criativo e crítico*”. BORGES (2000:4).

Mudanças nas Condições de Trabalho do Engenheiro

O aumento do ritmo, em que novas tecnologias de base física e de gestão são introduzidas, provoca profundas transformações no mundo do trabalho. Conseqüentemente, os mesmos grandes desafios que ocorrem no campo da educação, surgem também na qualificação dos trabalhadores e na definição das profissões.

“Muitas das novas habilidades requeridas vão além do que tradicionalmente se convencionou ser passível de adquirir via mecanismos formais de educação e formação profissional. Do novo trabalhador, espera-se uma disposição para o auto-desenvolvimento e aprendizado permanente, apresentação de soluções criativas, exercício da autonomia e mobilização de saberes oriundos da escola e das suas experiências de vida. Não basta mais que ele seja qualificado, é preciso que seja competente”. RIBEIRO (2000:25).

A revolução do conhecimento induz a formação de um profissional, através de currículos flexíveis, com capacidade de formulação, análise e solução de problemas e com desenvolvida criatividade.



As especializações da engenharia, durante décadas, eram: civil, elétrica e mecânica. Hoje, novas áreas são determinadas como: engenharia de produção, engenharia de sistemas, de telecomunicações, de alimentos e genética, dentre outras.

A engenharia civil é a área que vem sofrendo menores transformações. Mesmo assim são grandes as novas exigências do engenheiro civil. Este profissional vem se transformando. Amplia-se sua atuação: além de projetista ele deve ser também pesquisador, gerente de produção e administrador. Com a escassez de emprego e a proliferação do subemprego, o engenheiro civil deve, cada vez mais, buscar a qualificação e a requalificação, ampliando sua capacidade de ação, incluindo como imprescindível o desenvolvimento das habilidades inerentes ao empreendedorismo, requeridas tanto do dono do negócio quanto do empregado.

As escolas de engenharia, certamente, estarão atentas à necessidade de se trabalhar uma sólida formação básica científica e tecnológica, que permita ao profissional dominar as novas técnicas que vão surgindo, ser capaz de desenvolver avanços científicos e tecnológicos e desenvolver suas habilidades para a administração e liderança de equipes.

PEREIRA FILHO (2000) alerta para o perigo de se formar o engenheiro para as demandas imediatas da produção. Torna-se necessário o desenvolvimento de mecanismos que facilitem o florescimento da cultura investigativa, através de abordagem multidisciplinar, integrada e sistêmica.

MACEDO CUNHA (2000) destaca, que as áreas humanísticas e sociais dos cursos de engenharia precisam fornecer os conceitos e instrumentos necessários para que o profissional desenvolva oportunidades de refletir sobre a tecnologia e sua aplicação, sem perder de vista que essa tecnologia deve estar voltada para o desenvolvimento da dimensão do homem.

4. ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

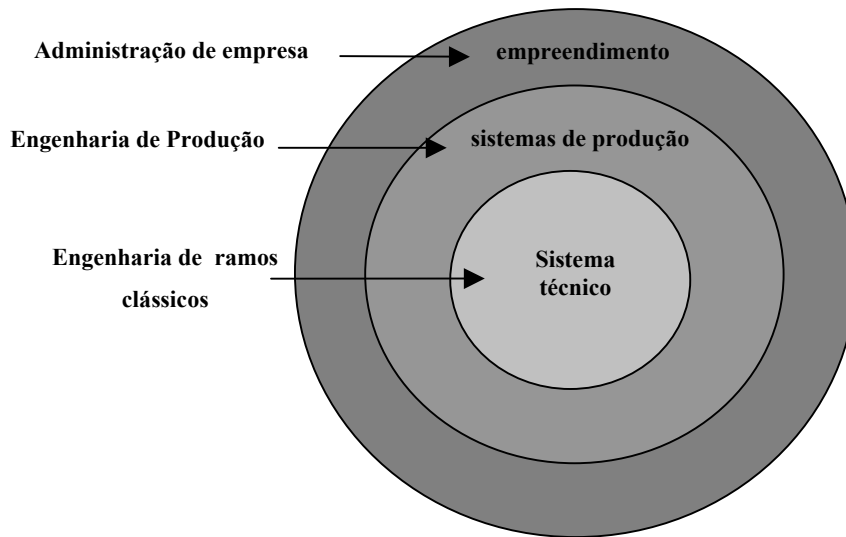
A Engenharia de Produção nasceu sob a inspiração taylorista, propugnando a otimização do trabalho e buscando maior qualidade dos produtos fabricados, em função da necessidade de atendimento à demanda do mercado. É a parte da engenharia que analisa, mede e melhora os métodos de execução de tarefas, projeta e promove a implantação de melhores sistemas de produção, bem como especifica, prediz e avalia os resultados obtidos. Ela veio em resposta às necessidades de desenvolvimento de métodos e técnicas de gestão dos meios produtivos, originadas da evolução tecnológica e mercadológica, ocorridas no século XX.

Existem dois tipos de cursos de Engenharia de Produção: os chamados **plenos** e os concebidos como **habilitações específicas** das áreas tradicionais da engenharia (civil, mecânica, química, elétrica, metalúrgica e minas). O primeiro concentra sua carga horária profissionalizante no estudo da gestão da produção, enquanto o segundo divide essa carga horária entre a gestão da produção e os sistemas técnicos. A atual legislação do sistema composto pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia e Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA/CREAs, considera apenas os egressos do primeiro tipo como **engenheiros de produção**. Os originados do segundo tipo recebem a certificação como engenheiro da área de que é originado, como por exemplo, Engenheiro de Produção Civil.

CUNHA DIAS (2002) estabelece os limites de atuação dos profissionais oriundos dos cursos de administração de empresas, engenharia de produção e engenharia dos ramos clássicos.

Enquanto os primeiros dedicam-se à gestão do empreendimento, envolvendo, por exemplo, a seleção e capacitação de recursos humanos, os engenheiros de produção vão se envolver no sistema de produção e os engenheiros dos ramos clássicos vão se dedicar aos sistemas técnicos. A figura 1 ilustra, com clareza, essa divisão de funções:

FIGURA 1: Esfera de Ação Característica dos Diversos Profissionais nos Processos Decisórios. CUNHA DIAS (2002:9).



O Engenheiro de Produção deve ser capacitado a estabelecer o relacionamento que envolve as interfaces dos sistemas técnicos com as áreas administrativas da empresa.

Os cursos de Engenharia podem ser assim classificados:

FIGURA 2: Classificação dos tipos de Engenharia

PRODUÇÃO PLENA	HABILITAÇÃO DE OUTROS RAMOS DA ENGENHARIA	RAMOS CLÁSSICOS DA ENGENHARIA
Engenharia de Produção Fonte: CUNHA DIAS (2002:8)	Engenharia de Produção Civil	Engenharia Civil
	Engenharia de Produção Mecânica	Engenharia Mecânica
	Engenharia de Produção Química	Engenharia Química
	Engenharia de Produção Elétrica	Engenharia Elétrica
	Engenharia de Produção Metalúrgica	Engenharia Metalúrgica
		Engenharia de Minas



Em trabalho realizado a partir de definições do International Institute of Industrial Engineering – IIIE e da Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO, elaborou-se uma linha que define o campo de abrangência da Engenharia de Produção:

“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, tecnologias, informação e energia. Compete ainda especificar, prever e avaliar os resultados 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”. CUNHA DIAS (2002:19).

A ABEPRO sugere as diretrizes curriculares específicas para a Engenharia de Produção, até que o MEC se pronuncie oficialmente a respeito dessa questão: os conteúdos devem ser divididos em **básicos**, comuns a todas as engenharias, e **profissionalizantes**. A duração mínima do curso deve ser de 3000 horas/aulas; existência de trabalho de final de curso, estágio e atividades complementares; organização da grade horária em sistema modular, que é mais adequada à natureza do curso. Sugere também a divisão em dez sub-áreas correspondentes aos módulos: Gerência de Produção, Qualidade, Gestão Econômica, Ergonomia e Segurança do Trabalho, Engenharia do Produto, Pesquisa Operacional, Estratégia e Organizações, Gestão da Tecnologia, Sistemas de Informação e Gestão Ambiental.

O ensino da Engenharia de Produção chegou ao Brasil através da Universidade de São Paulo – USP, em 1959, com a habilitação em mecânica e a Minas Gerais, em 2000, pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG, com a habilitação civil.

CUNHA DIAS (2002) fornece os dados seguintes: existiam no Brasil, em 1993, 17 cursos de graduação em Engenharia de Produção; em 1996, um número superior a 20 e em 2002, superior a 65.

A ABEPRO publicou uma tabela, apresentada a seguir, indicando o número de cursos por ela cadastrados até 04/11/2002. Deve-se observar que um mesmo curso pode estar oferecendo mais de uma modalidade de Engenharia de Produção. São 82, com uma só ênfase, e 09 com mais de uma.

TABELA 1 – Cursos de Engenharia de Produção do País

Cursos	Ênfases declaradas													
	Total de cursos	Plena	Mecânica	Civil	Elétrica	Agro-Industrial	Química	Materiais / Metalurgia	Empresarial	Tecnologia	Textil	Confecção	Calçados	Software
Uma Ênfase	82	43	20	7	4	4	1	1	1	1				
Mais de uma ênfase	09	2	5	4	4	1	4	3	1		1	1	1	1
Total de ênfases	91	45	25	11	8	5	5	4	2	1	1	1	1	1



Fonte: ABEPRO. Organização de Vanderli Fava de Oliveira. Site: www.abepro.org.br. Acesso: 05/01/03.

Em Belo Horizonte, são ministrados, no primeiro semestre letivo de 2003, quatro cursos de Engenharia de Produção. O curso da Faculdade Pitágoras (implantado no primeiro semestre de 2003, na modalidade plena), o da UFMG (implantado em 2001 na modalidade Mecânica), e os cursos da FEA-FUMEC (implantado em 2000) e CEFET-MG (implantado em 1999), ambos na modalidade **civil**.

TOMASI (2000) saúda a chegada a Belo Horizonte dos cursos de Engenharia de Produção na modalidade **civil**. Para este autor, os desperdícios nos canteiros de obra, os altos custos das construções, a baixa qualidade do produto e os acidentes de trabalho, que resultam de um “*modo arcaico de gestão do canteiro de obras*”, poderão obter um melhor índice com a atuação dos profissionais oriundos desse curso. Em sua visão, esses problemas são decorrentes menos da execução que da gestão dos acontecimentos.

O curso de Engenharia de Produção Civil do CEFET-MG

Em 1998, o CEFET-MG iniciou a oferta de um curso de Engenharia de Produção Civil com base na sua competência legal:

“ministrar ensino em grau superior de graduação, pós-graduação “lato sensu” e “stricto sensu” na área tecnológica e de licenciatura com vistas à formação de professores especializados para as disciplinas específicas dos ensinamentos técnicos e tecnológicos; ministrar cursos técnicos, em nível de segundo grau; ministrar cursos de educação continuada, visando à atuação e ao aperfeiçoamento de profissionais da área tecnológica, estendendo seus benefícios à comunidade mediante cursos e serviços”. Projeto para Implantação do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Civil – CEFET-MG. (1998:5).

Segundo o projeto do curso, este é oriundo de pesquisa de mercado e tem por objetivo atender a carência de profissionais na área da construção civil. Visa o aprimoramento do processo construtivo em cada uma de suas etapas, desenvolvendo projetos para controle da produtividade, através da conjugação de recursos humanos e materiais. Desenvolve métodos de otimização do trabalho e programas de controle da qualidade, bem como modelos de simulação para se resolver problemas administrativos complexos.

“Através deste curso, procura-se a integração de conhecimentos da Engenharia Civil e da Engenharia de Produção, capacitando o profissional a atuar no projeto e execução de obras, na organização e controle do sistema de produção, visando melhoria da qualidade do produto em cada uma das etapas do processo e aumento da produtividade”. Projeto para Implantação do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Civil – CEFET-MG (1998: 17).

O curso ofertado pelo CEFET-MG, com um total de 3630 horas-aula, caracteriza-se por elevada carga horária em ciências gerenciais (750 horas) e em estágio (360 horas). Possui um projeto de final de curso com o objetivo de integrar as diversas disciplinas. Oferece um elenco de disciplinas optativas dentre as quais o aluno escolherá três, num total de 180 horas/aulas, que melhor atendam o fortalecimento da área específica de seu interesse.

As premissas básicas, buscadas na elaboração do curso, podem ser resumidas da seguinte forma:



- sólida formação básica,
- início da formação profissional geral nos primeiros períodos do curso,
- formação específica com carga horária prática expressiva,
- estágio supervisionado com 360 horas, orientado por professor,
- projeto de final de curso,
- oferta de disciplinas optativas.

Observa-se que, enquanto a carga horária dedicada à ciências gerenciais é expressiva, 750 horas, aquela referente a estruturas, geotecnia, saneamento/meio ambiente e transportes foi, consideravelmente, reduzida, quando comparada à dos cursos de engenharia civil, o que pode ser constatado na tabela 2 (próxima tabela).

O Curso de Engenharia de Produção Civil da FEA-FUMEC

No ano de 2000, iniciava-se o Curso de Engenharia de Produção Civil da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Fundação Mineira de Educação e Cultura – FEA-FUMEC. O curso possui 3900 horas-aula das quais 1050 são dedicadas a ciências gerenciais e 300 horas a estágio. Em seus objetivos destaca-se:

“Formar profissionais com sólida base tecnológica da Engenharia Civil, aliada aos conhecimentos de gerência de investimentos, marketing pessoal e empresarial, planejamento, tecnologia e gerência da informação, direito empresarial, gestão (ambiental, de pessoas, de projetos, estratégica, financeira, econômica e mercadológica), logística, gerência industrial e conceitos de comunicação, psicologia e sociologia” (Projeto do Curso de Engenharia de Produção/Civil – FEA-FUMEC).

O curso é constituído de núcleos de formação: básica, geral, profissional geral e profissional específica. É oferecido um elenco de diversas disciplinas optativas, dentre as quais o aluno cursará duas que melhor atendam a seus interesses. Não tem um projeto de final de curso integralizador das disciplinas.

O profissional egresso, segundo o projeto do curso, deve ser portador das seguintes características:

- sólida formação científica,
- sólida formação profissional geral,
- capacidade de formulação e solução de problemas relacionados ao projeto, operação e gerenciamento do trabalho e dos sistemas de produção,
- visão ética e humanista,
- criatividade e empreendedorismo,
- capacidade de tomada de decisões.

Quadro dos cursos de Engenharia Civil e Produção Civil de Quatro Escolas de BH / MG.

Em seguida é apresentado um Quadro com as matérias que compõem o currículo dos cursos de Engenharia Civil e Produção Civil de quatro escolas mineiras de engenharia.



Após esta tabela é realizada uma análise crítica dos cursos constantes quanto à formação técnica e gerencial do engenheiro a ser formado por esses cursos.

Tabela 2 – Matérias e Respectivas Cargas Horárias

ÁREA DE CONHECIMENTO	Item	Eng. Civil – UFMG (Início: 1998)	Eng. Civil – PUC-MINAS (Início: 2000)	Eng. Produção Civil – CEFET-MG (Início: 1999)	Eng. Produção Civil – FEA-FUMEC (Início: 2000)
Matemática	1	390	270	390	345
Física	1	330	90	240	270
Informática	1	120	195	75	60
Ciências Humanas e Sociais	2	120	210	120	150
Ciências Gerenciais	3	120	105	750	1050
Estruturas	4	540	435	330	510
Geotecnia	4	300	405	30	120
Materiais de Construção Civil	4	300	135	180	60
Saneamento/Meio Ambiente	4	240	435	30	195
Transportes	4	240	195	45	60
Estágio Supervisionado		120	30	360	300
Trabalho Integralizador		45	-	45	-
Química	1	90	60	90	60
Desenho	1	90	150	105	165
Topografia	4	105	45	60	-
Hidráulica/Recursos Hídricos	4	240	265	195	165
Eletrotécnica	4	60	15	60	60
Tecnologia das Construções	4	180	120	105	60
Optativas		-	-	180	120
Projeto de Final de Curso		-	-	45	45
Outras		120	95	215	135
T o t a l		3 750	3 345	3 630	3 930

Fonte: projetos de implantação dos cursos respectivos (UFMG, PUC-MINAS, CEFET-MG e FEA-FUMEC).

5. CATEGORIAS ANALÍTICAS EXTRAÍDAS DA ORGANIZAÇÃO DA GRADE CURRICULAR

As duas grandes categorias analíticas dos cursos de Engenharia Civil tradicional e Engenharia de Produção Civil se referem à formação, diferenciada e peculiar, quanto à



qualificação técnica e à de gestão. Esta preocupação das escolas de engenharia tem sido constante e suscita contínuas investigações. No caso da Engenharia Civil, há um tradicional questionamento, maior ênfase da gestão, desde que a atuação do Engenheiro Civil acontece na aplicação da técnica e na gestão, acarretando a necessidade de competências gerenciais agregadas às competências técnicas.

Uma avaliação no quadro 1 da distribuição de matérias e suas cargas horárias, pode trazer alguns parâmetros, agrupando as mesmas através de sua natureza formativa, tais como:

Item 1- Formação básica

Item 2 – Formação humanística e social

Item 3 – Formação gerencial

Item 4 – Formação técnica

Quanto ao item 1, a matemática e a física têm boa presença, tanto nos cursos tradicionais como nos de produção, com exceção da PUC-MINAS, em física e em matemática. Já em informática é baixa a carga horária nos cursos de produção civil. Em química e desenho, não há discrepância nos dois tipos de curso.

Em relação ao item 2, há um equilíbrio só alterado pela PUC-MINAS com maior carga horária, explicada através da peculiaridade de instituição religiosa. Observa-se que as disciplinas figuram com carga horária insuficiente. A formação social humanística é fundamental para o exercício de gerenciamento e, portanto, precisa ser mais valorizada pela escola.

No item 3, há uma prevalência da formação gerencial nos cursos de produção, respeitando-se seu projeto com ênfase na gestão de processos.

Quanto ao item 4, da formação técnica, há coerência aos objetivos dos cursos: nos tradicionais da UFMG e PUC-MINAS, a carga horária elevada, próxima de 1500 horas, caracteriza uma ênfase técnica. Já nos cursos de produção do CEFET-MG com, aproximadamente, 600 horas e FUMEC, com 950 horas, a carga horária é menor. Entretanto, nota-se que, no curso de produção da FUMEC, a matéria “Estruturas” pode ser considerada uma especialização, com significativa carga horária de 510 horas, superior à do curso civil tradicional da PUC-MINAS e próxima da civil tradicional da UFMG.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pela análise realizada, conclui-se que os cursos de Engenharia de Produção Civil dão uma formação básica (item 1) na mesma proporção dos cursos tradicionais de engenharia civil tradicionais, revelando com isso a intenção da prevalência da educação tecnológica, de base mais científica e teórica sobre a educação técnica, relativa ao conhecimento e utilização da técnica.

Relativamente ao estudo das ciências gerenciais, a maior intensidade da carga horária na produção civil é coerente com seus objetivos, mas a reduzida intensidade nos cursos tradicionais de Engenharia Civil tem sido muito criticada. (LAUDARES, 1998; PAPA FILHO, 1997).

Analisando a formação técnica, (item 4), há maior carga horária em Estruturas em ambos os cursos de Produção Civil e em Materiais de Construção Civil, no Curso de Produção Civil do CEFET-MG, e em Saneamento/Meio Ambiente, no Curso de Produção Civil da FUMEC. Assim, denota-se que há objetivo de focar alguma especialização, o oposto a uma formação técnica mais generalista.



Os dois cursos de Engenharia de Produção, bem como o curso de Engenharia Civil da PUC-MINAS, ainda não integralizaram seus currículos e as coordenações dos cursos já estão planejando reestruturações, para adequação do projeto pedagógico dos mesmos quanto a uma melhor formação técnica de gestão do engenheiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BORGES, Mário Neto; AGUIAR NETO, Benedito Guimarães. **Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia – Análise Comparativa das Propostas da ABENGE e do MEC.** Revista de Ensino de Engenharia, v.19, n.2, dezembro 2000.
2. CUNHA, Flávio Macedo. **A Formação do Engenheiro na área Humana e Social.** In: BRUNO, Lúcia; LAUDARES, João Bosco: **Trabalho e Formação do Engenheiro.** Belo Horizonte: FUMARC, 2000.
3. CUNHA, Gilberto Dias da. **Um Panorama Atual da Engenharia de Produção.** Porto Alegre: ABEPRO, 2002.
4. ESTEFANO OLIVEIRA, Márcio J. et al. **Uma Análise sobre o Exame Nacional de Cursos: Provão para o Curso de Engenharia Civil.** Porto Alegre: COBENGE, 2001.
5. LAUDARES, João Bosco. **A Qualificação e Requalificação do Engenheiro do Setor Metal-Mecânico: uma Necessidade dos Novos Processos de Trabalho - Tese de Doutorado;** PUC - São Paulo, 1998.
6. PAPA FILHO, Sudário. **Engenheiro-Gerente: Fatores Determinantes de Sucesso Face às Exigências da Década de 90;** Dissertação de Mestrado; Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG, Belo Horizonte, 1997.
7. PEREIRA FILHO, Osvaldo. **Progresso da Ciência e Progresso da Sociedade no Ensino de Engenharia.** Porto Alegre: COBENGE, 2001.
8. PEREIRA SILVA, Tânia Regina Dias. **O Ensino de Engenharia: Contribuição como Agente de Transformação para a Sociedade na Formação de um Novo Profissional.** Porto Alegre: COBENGE, 2001.
9. PERRENOUD, Philippe. **Construir as Competências Desde a Escola.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul LTDA, 1999.
10. Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da EEUFMG, 1998; CEFET-MG, 1998; FEA-FUMEC, 1999.
11. RIBEIRO, Eliane Aparecida. **Implantação da Padronização nos Processos de Trabalho na Construção Pesada -** Dissertação de Mestrado; Departamento de



Engenharia da Produção da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, 2002.

12. ROPÉ, Françoise e TANGUY, Lucie. **Saberes e Competências**. Campinas, S.P.: Papirus, 1997.
13. TOMASI, Antônio de Pádua Nunes. **Qualificação e Trabalho**. Seminário. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG, Belo Horizonte, 2000.