

A EXPERIÊNCIA DA CONCEPÇÃO EM ÊNFASES DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL DA UFSCAR

João Sérgio Cordeiro – cordeiro@power.ufscar.br

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia Civil

Sheyla Mara Baptista Serra – sheylabs@power.ufscar.br

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia Civil

Rodovia Washington Luís, Km 235

13565-905 – São Carlos - SP

Resumo: *Por ocasião de sua criação em 1977, o Curso de Engenharia Civil apresentava uma peculiar estruturação em torno de duas ênfases: Serviços Públicos e Sistemas Construtivos. Após uma ampla reforma curricular, em 1987, a Ênfase em Serviços Públicos foi substituída pela Ênfase em Engenharia Urbana. A ênfase em Engenharia Urbana é pioneira no país e possui caráter multidisciplinar, inter-relacionando áreas tradicionais da engenharia civil, como transporte, geotecnia, saneamento e meio ambiente, com o urbanismo. Dessa forma, procura acompanhar o avanço tecnológico e incorporar novas técnicas e procedimentos de planejamento, concepção, produção, gestão, manutenção e operação visando a eficácia da infra-estrutura urbana. A construção do conhecimento ocorre através da análise sistêmica do meio urbano, associando ao planejamento o controle da qualidade ambiental das cidades e regiões. A ênfase em Sistemas Construtivos visa formar profissionais para atuar nos processos de modernização gerencial e tecnológica da construção civil, principalmente os relacionados às edificações. Trata de integrar as fases de produção de um empreendimento – concepção, planejamento, projeto, materiais, execução e avaliação pós-ocupação – de forma a obter produtos com mais qualidade, ou seja, racionalizados, eficientes e econômicos. Para isso, conta com a abordagem de assuntos inéditos em muitos cursos de graduação, tais como, conforto ambiental, racionalização da construção e desenvolvimento integrado dos projetos de um edifício. Em ambas as ênfases o processo pedagógico baseia-se na geração integrada do conhecimento e, para tanto, foram estabelecidas a integração interdisciplinar e as disciplinas inter-áreas. Dessa forma, este artigo objetiva apresentar as experiências e resultados acumulados da organização em ênfases do curso de Engenharia Civil da UFSCAR.*

Palavras-chave: *engenharia civil, engenharia urbana, sistemas construtivos, ênfases, experiência do curso.*

1. INTRODUÇÃO

Desde sua inauguração em 1970, a Universidade Federal de São Carlos pautou suas atividades em aspectos de grande enfoque tecnológico, provocando uma transformação na cidade. Em conjunto com a USP em São Carlos possibilitou o desenvolvimento de indústrias com aporte tecnológico considerável, culminando com a instalação da fábrica de motores da Volkswagen em outubro de 1996.

O primeiro curso de engenharia da UFSCar foi o de Engenharia de Materiais que hoje se constitui em padrão de referência na área. Esse curso com ênfase em metais, polímeros e cerâmica conta hoje com alunos de todo o Brasil que ao nível de graduação e pós-graduação (mestrado e doutorado) forma profissionais de considerável competência. A UFSCar continuando com suas experiências inovadoras implantando nos últimos anos o curso de Engenharia Física. Atualmente encontra-se em discussão a implantação do curso de Engenharia Ambiental, aproveitando a vocação pelas questões ambientais imprimida pelas áreas das diversas engenharias, ciências biológicas, agrárias, sociais e de educação. Outro exemplo a ser focado é da estruturação do curso de Engenharia Civil, que desde sua implantação possui características peculiares de organização e atendimento às necessidades da sociedade em relação ao ambiente construído.

Para NAKAMURA (2003), os profissionais na área de engenharia civil adquirem cada vez mais responsabilidades e assumem papéis de liderança, necessitando de formação técnica e humanística e de um aprimoramento constante. A necessidade de conhecer e aplicar as recentes tecnologias, a adaptação a um ambiente globalizado e com uma grande quantidade de informações também são pontos que devem ser destacados na formação do engenheiro.

Pode-se afirmar que desde sua concepção, o curso de Engenharia Civil da UFSCar tem trabalhado com uma visão sistêmica e integradora das formações profissional, humana, social e econômica. Um dos fatores facilitadores desse tipo de abordagem é a inserção do curso dentro de uma universidade com diferentes cursos em várias áreas de conhecimento. Entretanto, alguns problemas, tal como a não utilização de exemplos práticos da engenharia, tem levado alguns alunos a não conseguirem entender o alcance das análises realizadas.

Concordando com essa afirmativa, LONGO; FONTES (2001) propõem que o estudo do conhecimento na área tecnológica leve as escolas a reverem sua postura, pois se verifica, em muitos casos, o despreparo profissional para a atuação na sociedade de muitos dos egressos das escolas de engenharia. Isto pode ser considerado um fator de preocupação para aqueles que têm sob sua responsabilidade o planejamento, a execução e a avaliação dos processos de ensino. Assim, o processo de melhoria deve ser estruturado na seguinte ordem para os cursos de engenharia civil:

- Levantamento situacional do ensino de engenharia, identificando suas raízes históricas e os determinantes ideológicos que os conduziram ao paradigma atual;
- Identificando proposições de interesse da área tecnológica para a construção civil;
- Discutir as interações entre ciência, tecnologia e a sociedade, na construção do conhecimento da engenharia civil;
- Propondo um conjunto de alternativas com vistas a melhoria da formação do engenheiro civil;
- Interagindo e avaliando a importância da legislação vigente que inspeciona e regula a profissão de engenheiro.

De acordo com FORGRAD (2000), o ensino de graduação, voltado para a construção do conhecimento, não pode pautar-se por uma estrutura curricular rígida; baseada num enfoque unicamente disciplinar e seqüenciado a partir de uma hierarquização artificial dos conteúdos, quando a realidade se apresenta em uma multiplicidade interdependente. O processo de construção do saber deve ocorrer a partir da reflexão sobre os fundamentos do conhecimento mediado pela permanente interação com a realidade. Assim, a flexibilidade desponta como elemento indispensável à estruturação curricular de modo a atender tanto às demandas da sociedade tecnológica moderna quanto àquelas que se direcionam a uma dimensão criativa e libertária para a existência humana. Percebida neste contexto, a flexibilidade curricular não constitui apenas uma possibilidade, mas condição necessária à efetivação de um projeto de ensino de qualidade.

Segundo NOVAES; RORIZ (1999), este tipo de abordagem já ocorre no curso da UFSCar. Como exemplo, pode-se considerar a baixa qualidade do produto edificações que se manifesta através de inúmeras e costumeiras patologias, como trincas, fissuras,

descolamentos, infiltrações, desgastes, baixa estanqueidade, bem como pela imprecisão geométrica, falta de padronização, desconforto, baixa eficiência energética etc.. Foram constatações como estas que motivaram a criação e manutenção da estrutura do Curso de Engenharia Civil da UFSCar. A intenção foi de aproveitar as experiências acumuladas por outros setores industriais e adaptá-las às especificidades da Construção Civil. Para esses autores, cabe ressaltar que, por mais óbvio que estes objetivos possam parecer a alguns, em nenhum momento houve unanimidade em relação aos mesmos, nem mesmo entre os próprios docentes do Curso. Se, ainda hoje, esta concepção da Construção Civil ainda encontra opositores, imagine-se o cenário de duas décadas atrás.

Dessa forma, é objetivo deste artigo apresentar a experiência de estruturação do curso de Engenharia Civil da UFSCar em duas grandes vertentes de trabalho, que congregam diversas áreas tradicionais de conhecimento para sanar os problemas de dois ambientes de trabalho do engenheiro civil: a gestão das cidades e a gestão da produção de edificações. É importante destacar que essa abordagem ocorre sem que haja prejuízo da compreensão e capacitação para o desenvolvimento pleno da habilitação do engenheiro civil.

A metodologia deste trabalho se baseará no estudo de caso, através da recuperação de documentos que comprovam a história do curso e da experiência dos autores e de colegas do Departamento de Engenharia Civil.

2. EXPERIÊNCIAS INOVADORAS

Segundo CORDEIRO (2001), as experiências inovadoras em cursos espalhados pelo Brasil, podem ser classificadas em função dos seguintes aspectos: inserção de inovação tecnológica, de adequação de conteúdos ou de mudanças metodológicas.

As áreas de inovação tecnológica podem ser classificadas como uma nova área de conhecimento, definida pela Portaria Ministerial nº 1693 de 05 de dezembro de 1994. Tome-se como exemplo a definição da “Área de Engenharia Ambiental”. Essa definição vem ao encontro da tendência mundial de discussão integrada de sistemas de gestão da qualidade, meio ambiente e segurança e saúde do trabalhador, além de questões envolvendo o meio ambiente de maneira mais abrangente.

De acordo com CORDEIRO (2001), quanto aos aspectos de adequação de conteúdos e de novas metodologias, uma análise em anais dos diversos Congressos Brasileiros de Ensino de Engenharia (COBENGE) revelará uma quantidade razoável de trabalhos abordando aspectos de adequações curriculares. Como exemplo pode ser citado o COBENGE-94 realizado em Porto Alegre, que contou com 50 trabalhos sobre o tema no Painel 1 - “Adequação Curricular à Evolução Tecnológica”, e no COBENGE - 95 realizado em Recife, foram apresentados 32 trabalhos referentes ao tema 3 “Reforma da Estrutura Curricular nos Cursos de Engenharia”. Esse fato demonstra que parcela considerável de docentes têm preocupações com o assunto, apesar de ter sido verificado que ocorreram poucas transformações efetivas.

Por outro lado, a análise de diversos desses trabalhos evidencia que as questões discutidas anteriormente quanto ao conhecimento mais profundo da Resolução 48/76 estão presentes. Nessa análise podem ser encontradas afirmações que confundem matéria com disciplina, que garantem a existência de ciclo básico, que falam da inflexibilidade imposta pela mesma. Para CORDEIRO (2001), todos esses aspectos evidenciam o desconhecimento do texto básico da Resolução 48/76.

2.1 O ensino tradicional da Engenharia Civil

A abrangência do curso de Engenharia Civil tem se revelado muito ampla. As cinco áreas de conhecimento tradicionais: Estruturas, Hidráulica e Saneamento, Geotecnia e Mecânica dos Solos, Transportes e Materiais de Construção se consagraram com o passar dos

anos como sendo os grandes carros-chefe dessa habilitação. Considerando-se esse fato, pode-se perceber que as grades curriculares da maioria das entidades de ensino têm utilizado como ênfase a definição desses blocos de conhecimento. Mesmo administrativamente as entidades se formam em departamentos que, via de regra, leva esses nomes.

Entretanto, observa-se que freqüentemente ocorre nesse tipo de estruturação uma segmentação do conhecimento do graduando. Muitas vezes, as áreas de conhecimento são estudadas sem uma abordagem integradora e multidisciplinar.

Segundo DEMO (2001), o currículo usual é composto de uma oferta extensa de aulas. O trajeto formativo é desdobrado em matérias, quantas forem tidas por necessárias, cujo domínio se diz imprescindível para o exercício profissional. A relação entre professor e aluno é estereotipada na separação clássica entre ensino e aprendizagem, cabendo o primeiro termo ao professor e o segundo ao aluno. Já o currículo intensivo opta pelo aprofundamento metodológico principalmente, sem descuidar dos conteúdos, centrando o trabalho do aluno na pesquisa e na elaboração própria. Diz-se intensivo, não porque pretenda encurtar os cursos a título de “curso intensivo”, mas, ao contrário, porque exige o saber pensar do começo até ao fim, o que tem como resultado normal alargar os cursos. Gira em torno do conceito e da prática da pesquisa como ambiente primordial da aprendizagem, no professor e no aluno. Busca a verticalização constante da aprendizagem, no sentido de realizar, para cada matéria, um trajeto de pesquisa e elaboração própria.

Para RAIA JR. (2001), é comum que os cursos de engenharias tenham enfoque quase que totalmente tecnicista. Acredita-se que as soluções adotadas, levando-se em conta os mais famosos compêndios de Engenharia, possam resolver todos, ou quase todos, os problemas técnicos e sociais inerentes à área. Constata-se, na prática, que isso não é verdadeiro. Para esse autor, os engenheiros, de qualquer área, trabalhando no setor público ou iniciativa privada, deveriam prestar seus serviços, de maneira que os seus conhecimentos adquiridos nas escolas de engenharia fossem aplicados na direção única e exclusiva visando ao bem-estar do homem. A raiz dessa deficiência pode residir, ao menos em parte, na falta da visão humanística, na falta de sensibilidade, na falta de um comprometimento dos professores de engenharia com a edificação de uma Humanidade Nova. Estes professores, porque assim também foram formados, transmitem aos alunos as próprias deficiências, as suas carências e por que não dizer, o seu despreparo.

2.2 Enfoques metodológicos

Dois aspectos importantes na formação do futuro profissional dizem respeito à motivação para o aprendizado e a busca do conhecimento, considerada como fundamental para o engenheiro do futuro. A iniciação científica e tecnológica, o estágio e os trabalhos de conclusão de curso são também de importância para que o futuro engenheiro trabalhando em pesquisa ou solucionando problemas da comunidade possa efetivamente desenvolver seu trabalho com mais efetividade.

Importante salientar que, a iniciação científica e tecnológica tem propiciado ao profissional a evolução na desenvoltura em enfrentar desafios. A possibilidade de analisar, desenvolver novas técnicas, ter contatos com a realidade, de se expressar de forma escrita e verbal são atividades que levam o futuro profissional a melhorar suas ações (técnicas, sociais e humanísticas).

Para CUNHA (1999), a inclusão da indissociabilidade do ensino, da pesquisa e da extensão no contexto constitucional de 1988 evidencia seu valor, como fruto do esforço daqueles que se mobilizaram pela defesa de um ensino universitário de qualidade. Para essa autora, essa indissociabilidade só acontecerá através de um esforço intencional, dirigido e consciente, pois requer mudança de concepção pedagógica. Não acontecerá espontaneamente porque pressupõe alteração da prática cotidiana e, o ponto de partida para chegar a este intento, deve ser a compreensão de sua natureza.

3. O CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UFSCar

O curso de Engenharia Civil na UFSCar foi criado em 1977 com características inovadoras quanto a estruturação das disciplinas, as quais foram pensadas para serem enfocadas com interdisciplinaridade. O curso possui duas ênfases: Sistemas Construtivos e Engenharia Urbana. A escolha por uma das ênfases pelo aluno se dá no oitavo período.

O curso é oferecido composto de disciplinas de formação básica, geral e profissional. Essas últimas são ofertadas em sua grande maioria pelo Departamento de Engenharia Civil (DECiv) da UFSCar. Desde que este departamento foi criado em 1985, congrega os docentes responsáveis pelas disciplinas da Formação Profissional Geral e da Formação Profissional Específica do curso. Anteriormente, estes professores constituíam um “Grupo Civil” junto ao Departamento de Engenharia de Produção da mesma Universidade (NOVAES; RORIZ, 1999). Atualmente, é um departamento independente que possui os professores que trabalham nas duas ênfases do curso de Engenharia Civil e os laboratórios de ensino da graduação.

A estrutura curricular, os trabalhos efetuados no final do curso, os estágios e programas de iniciação científica e tecnológica são ferramentas indispensáveis para se obter sucesso nesse tipo de curso. Além disso, a formação profissionalizante enfocando aspectos de administração, gerenciamento, planejamento, desenvolvimento de sistemas e processos construtivos, legislação ambiental, uso de programas computacionais etc. contribui para que o profissional possa atender às novas demandas do mercado.

Diversas pesquisas de iniciação científica que congregam alunos da graduação têm sido desenvolvidas no âmbito do curso de Engenharia Civil. Frequentemente, os alunos se interessam pela prática da pesquisa e continuam suas formações através dos cursos de pós-graduação oferecidos pela UFSCar.

O trabalho de final de curso desenvolvido tem como objetivo integrar e sintetizar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso de graduação. Os resultados obtidos ao longo dos anos demonstram que a visão integradora tem facilitado ao egresso a inserção no mercado profissional.

Destaca-se também que em algumas disciplinas é enfatizada a importância do trabalho em equipe e multidisciplinar. Além dos aspectos técnicos, devem ser abordados conteúdos sociais, econômicos e legislativos para uma correta concepção do produto.

A disciplina de estágio curricular no curso de Engenharia Civil da UFSCar possui duas características principais (PITTA; SERRA, 2002). Uma é a flexibilidade do aluno em poder escolher o melhor período (após a integralização de um determinado número de créditos) para sua realização e poder realizá-lo durante as férias escolares, e a outra é o modo de organização da disciplina e de avaliação do estágio. O professor responsável pela disciplina Estágio centraliza e articula todas as etapas do estágio. Cabe ao professor orientador, em comum acordo com as partes envolvidas (aluno e empresa), a elaboração de um Plano de Trabalho a ser desenvolvido pelo aluno. A avaliação do estágio é uma tarefa do departamento com pequena influência do profissional supervisor no local de estágio, devendo contemplar aspectos profissionais e didáticos. O relatório de estágio deverá ser aprovado pelo professor orientador e apresentado pelo estagiário perante uma banca formada pelo professor responsável pela disciplina, pelo orientado, e por um professor convidado.

Uma experiência inédita foi a recém-oferta da disciplina “Leituras da Cidade” oferecida pelo Departamento de Ciências Sociais da UFSCar para alunos dos cursos de Ciências Sociais, Engenharia Civil, Imagem e Som, Letras e Biblioteconomia e Ciência da Informação. Segundo MANCUSO (2003), o objetivo geral do projeto é entender a cidade em suas múltiplas dimensões, através do enfoque em questões tais como: o patrimônio histórico e

a memória social; a cidade como expressão cultural; a arte; as representações sociais e as identidades culturais; o urbano e a arquitetura. Essa disciplina foi caracterizada como uma “Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão” (ACIEPE). Trata-se de uma nova experiência educativa, cultural e científica que, articula o Ensino, a Pesquisa e a Extensão e envolve professores, técnicos e alunos da UFSCar, procurando viabilizar e estimular o seu relacionamento com diferentes segmentos da sociedade (UFSCar, 2004).

Atualmente o curso passa por um processo de reestruturação curricular sob responsabilidade do Conselho de Coordenação de Curso. Este órgão está composto conforme orientações da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) da UFSCar (UFSCar, 2003). É formado pelo Coordenador de Curso, pelo Vice-Coordenador, por representantes docentes de cada uma das áreas de conhecimento ou campos de formação, por representantes discentes das turmas de alunos do curso e pelo secretário da coordenação do curso. Também estão sendo realizadas reuniões gerais no âmbito do Departamento de Engenharia Civil para que todos os docentes possam se manifestar sobre as alterações propostas.

A principal diretriz que norteia todo o processo de reestruturação curricular é a manutenção do perfil profissional e a organização do curso em torno das ênfases. As experiências e o testemunho de alunos egressos tem demonstrado o alcance dos objetivos do curso que é formar profissionais aptos para o mercado de trabalho e que sejam gestores eficientes da administração pública e de processos construtivos.

3.1 Engenharia Urbana

O Brasil passa por um processo de urbanização intenso. Nas últimas quatro décadas, a população urbana passou de cerca de 45% para 75% da total, fazendo com que as necessidades para o convívio humano sejam cada dia mais preocupantes. Por outro lado, a busca pelos princípios da qualidade total, hoje discutida e empreendida pelos processos industriais e de serviços, também deve ser estudada e objetivada, tanto pelas escolas de engenharia como pelas empresas que prestam serviços à população e os órgãos públicos.

Quanto a essa conotação da melhoria da qualidade de produtos e serviços, a iniciativa privada tem respondido com maior efetividade do que os órgãos públicos, por exigências do mercado consumidor. No entanto a necessidade de se buscar trabalhar com maior objetividade deve ser meta de todos que têm a responsabilidade de solucionar os problemas, sejam do setor público ou privado.

A urbanização acelerada, apesar da diminuição das taxas de crescimento populacional, que passaram de 2,48 (1970/1980), para 1,93 (1980/1991), tem exigido das autoridades municipais, estaduais e federais ações cada dia mais criativas e efetivas para que as soluções sejam obtidas de forma adequada. A migração e o crescimento natural dos centros urbanos têm exigido demandas crescentes de habitação, redes de água, redes de esgotos, drenagem pluvial, limpeza urbana, pavimentação, transporte, escolas, creches, centros comunitários, postos de saúde, entre outros serviços. Outro aspecto extremamente importante é a integração que cada subsistema desses indicados exige dos outros.

Segundo FERRAZ apud RAIA JR. (2001), o planejamento urbano e de transportes não decorre simplesmente da união de planos dos especialistas em função de atividades também especializadas, desenvolvidas pelos engenheiros e outros técnicos. Ressalta-se que, embora tais planos procurem entrar em harmonia com o desenvolvimento das técnicas produtivas da economia, o planejamento deve contemplar a visão integradora, humana e social do meio urbano. Disto resulta que o fim último do planejamento urbano e de transportes consiste na criação de meios, no sentido de garantir a todos os membros da sociedade, através do sistema produtivo, uma existência garantida por uma quantidade suficiente de bens materiais, mas também deve contemplar que a cidade lhes assegure uma plena e livres formações morais e espirituais, coerentes com uma sociedade cada vez mais rica de valores.

Essa visão sistêmica por parte dos responsáveis pela administração pública está a cargo principalmente dos profissionais de engenharia que devem ser os grandes polarizadores de discussões sobre como devem ser equacionados os problemas urbanos. Não se pretende ser ingênuo e esquecer que as questões políticas sempre estarão presentes em conjunto com outros interesses, mas o engenheiro não pode se furtar do seu papel técnico e de visão ampla do urbano.

A formação de um profissional com esta visão crítica e holística será cada vez mais necessária uma vez que tais problemas tendem a crescer. O Departamento de Engenharia Civil da UFSCar, tem trabalhado no curso com essa ênfase já há alguns anos e essa experiência tem sido extremamente positiva tanto no âmbito da graduação, quanto no ensino de pós-graduação.

A ênfase em Engenharia Urbana é pioneira no país e possui caráter multidisciplinar, inter-relacionando áreas tradicionais da engenharia civil (transporte, geotecnia, saneamento e meio ambiente) com o urbanismo. Dessa forma, procura acompanhar o avanço tecnológico e incorporar novas técnicas e procedimentos de planejamento, concepção, produção, gestão, manutenção e operação visando a eficácia da infra-estrutura urbana. A construção do conhecimento ocorre através da análise sistêmica do meio urbano, associando ao planejamento o controle da qualidade ambiental das cidades e regiões.

A implantação da ISO- 14000 será realidade nos países do primeiro mundo. Assim, todos aqueles que exercem transformações no ambiente, têm que ter claro os problemas decorrentes de tais ações. A presença dos centros urbanos por si só representa um conjunto de mudanças no meio ambiente, e portanto devem ser gerenciadas de maneira adequada.

3.2 Sistemas Construtivos

O *construbusiness* – a cadeia produtiva do setor da construção civil – é um dos mais importantes setores da atividade econômica no Brasil. Segundo ARAÚJO (1999), representa uma das mais completas e extensas cadeias de produção, englobando cinco subsetores: materiais de construção, bens de capital para construção, edificações, construção pesada e serviços diversos (serviços técnicos de construção, atividades imobiliárias e de manutenção de imóveis).

Além da importância econômica, a atividade da construção civil no país tem relevante papel social, particularmente em função de dois aspectos. O primeiro é relacionado à geração de empregos proporcionada pelo setor. O segundo relaciona-se ao elevado déficit habitacional no país, estimado em 5,21 milhões de unidades, dos quais 4 milhões em áreas urbanas (BRASIL, 2002).

O desenvolvimento do *construbusiness* é um poderoso recurso de melhoria da situação do país, uma vez que cria impactos na produção, nos investimentos, na balança comercial, no surgimento de mais empregos, entre outros. As principais soluções para seu desenvolvimento estão relacionadas com a melhoria do poder aquisitivo da população, a racionalização do processo produtivo e a desregulamentação das elevadas taxas de encargos sociais e fiscais brasileiras (SERRA, 2001).

Segundo SEBRAE/SP (2000), as oportunidades de crescimento no setor são maiores para as empresas prestadoras de serviço, porque acompanham o bojo do processo de terceirização deflagrado pelas construtoras, em busca de mais produtividade associada à especialização. A análise do SEBRAE/SP (2000) também revela que o aumento dos investimentos em qualidade e produtividade deve ser encarado, pelas pequenas e microempresas da construção civil, como prioritário para a elevação de seu desempenho e para diminuir as dificuldades administrativas.

Atualmente, uma das ferramentas fundamentais para a melhoria dos processos produtivos é a adoção de Sistemas de Gestão da Qualidade na construção civil. Por isso,

diversas entidades governamentais e privadas passam a se mobilizar para promover a modernização da sociedade produtiva brasileira através de programas setoriais. O Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H), criado pelo governo federal, tem como “objetivos específicos o incentivo ao desenvolvimento e implementação da garantia de projetos, obras, materiais, componentes e sistemas construtivos, a criação de programas de formação e requalificação de mão-de-obra do setor em todos os níveis e a busca da universalização do acesso à moradia” (CONSULTORES NBS, 2000).

Verifica-se que diversas empresas da indústria da construção civil estão implantando essas metodologias de gestão da qualidade e conseguindo ganhos em sua eficiência. Porém, na implantação dessa filosofia, as empresas ainda enfrentam problemas; observa-se, principalmente, um grande impacto no modo tradicional de administração dos operários e dos subempreiteiros.

Segundo SENAI (1995), a proporção de empregados na construção civil que não possuem qualificação é em torno de 30%. Certamente, os altos custos dos encargos sociais e trabalhistas da empresa, a manutenção dos sistemas tradicionais de administração e execução da obra, a variabilidade da demanda e da oferta de serviço são muitos dos fatores que deflagram a dificuldade na gestão da mão-de-obra. Contudo, é a falta de qualificação que vem sendo o problema maior.

Atualmente, a qualificação dos trabalhadores no subsetor edificações se torna fundamental face às novas tecnologias (como *dry-wall* ou gesso acartonado, sistema *pex*, fachadas pré-moldadas e rodapés elétricos) que, paulatinamente, estão sendo introduzidas e exigindo operários qualificados no conceito de montadores especializados.

Dessa forma, a ênfase em Sistemas Construtivos procura trabalhar com as diversas fases do processo de produção de empreendimentos na construção civil. Esta ênfase visa formar profissionais para atuar nos processos de modernização gerencial e tecnológica da construção civil, principalmente nos relacionados às edificações. Trata-se de integrar as fases de produção de um empreendimento (concepção, planejamento, projeto, materiais, execução e avaliação pós-ocupação), com o intuito de obter produtos com mais qualidade, quer seja do ponto de vista da racionalização, da eficiência ou da economia.

Para NOVAES (1993), a filosofia da ênfase em Sistemas Construtivos busca a interação direta entre o projeto técnico e a execução propriamente, acrescida do conhecimento das exigências do usuário: suas dimensões econômicas, culturais, sociais e políticas. A abordagem da edificação deve estar inserida em um contexto onde todos os agentes que atuam ou interferem no processo construtivo sejam identificados e caracterizados, de forma a evitar que o aluno tenha apenas um conhecimento tecnicista.

Para isso, o curso conta com a abordagem de assuntos inéditos em muitos cursos de graduação, tais como conforto ambiental, racionalização da construção e desenvolvimento integrado dos projetos de um edifício. Dessa forma, pretende-se qualificar o futuro engenheiro civil a atuar de forma a melhorar a qualidade, aumentar a produtividade, reduzir custos e desperdícios, ou seja, atuar de forma eficiente e eficaz na gestão de produtos e processos de edificações.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De tudo que foi exposto, pode-se afirmar que desde o princípio o curso de Engenharia Civil da UFSCar possui um entendimento das reais necessidades do Brasil em relação ao ambiente construído. Ou seja, existe a necessidade de se administrar e conceber adequadamente os sistemas urbanos e os sistemas construtivos de edificações. Reconhecidamente, essas áreas são foco de atenção dos governos executivos e devem se constituir em locais de exercício pleno da engenharia civil. O desenvolvimento de um país

está atrelado à indústria da construção civil, pois a mesma além de ser geradora potencial de divisas, possui a capacidade de gerar trabalho e emprego. Os cursos de Engenharia Civil devem ter entre seus objetivos a reestruturação constante das necessidades do mercado.

Destaca-se também, de forma diferenciada, que o curso já atendia em grande parte às novas diretrizes curriculares do MEC, pois algumas práticas, como o estágio curricular e o trabalho de conclusão de curso já eram feitos de forma obrigatória. A inclusão de aspectos sociais, legais e econômicos também já eram parte do conteúdo obrigatório. A atual reestruturação do curso está sendo encaminhada para atender as recomendações e demandas dos avaliadores, integrantes e egressos e flexibilizar a grade curricular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, L.N.P. Construbusiness: a locomotiva do desenvolvimento. **Trevisan**, São Paulo, ano 12, n. 135, p. 8-15, 1999.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Estudo Prospectivo da Cadeia Produtiva da Construção Civil**. 90p. 2002.

CONSULTORES NBS. **PBQP-H**: uma sigla muito importante para o Brasil e para a construção civil. NBS news, 07 nov. 2000. Disponível em: <<http://www.portalconstruir.com.br/nbs/materia.asp?Not=2327>>. Acesso em: 18 dez. 2000.

CORDEIRO, J.S. **Estrutura Curricular e Propostas Inovadoras**. Disponível em: <<http://www.engenheiro2001.org.br/programas/971228a1.htm>>. Acesso em: 31/05/2004.

CUNHA, M.I. **O currículo do ensino superior e a construção do conhecimento**. 21p. 1999. In: UFSCar, Avaliação e Inovação Curricular. Série Cadernos de Reflexões e Proposições n° 2. 1999.

DEMO, P. **Universidade e reconstrução do conhecimento**. In: UFSCar, Diretrizes Curriculares e Projeto Pedagógico. Série Cadernos de Reflexões e Proposições n° 3. 2001.

FORGRAD (Fórum de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras). **O currículo como expressão do projeto pedagógico**: um processo flexível. Oficina de Trabalho de Niterói/RJ, realizada no período de 17 a 19 de abril de 2000. 23p.

LONGO, O.C.; FONTES, M.A.S. **Diagnóstico do ensino de engenharia, necessidades do mercado de trabalho e a legislação vigente**. In: VII ENCONTRO ENSINO EM ENGENHARIA. 8p. 2001. Disponível em: <<http://www.pp.ufu.br/arquivos/03.pdf>> Acesso em: 09/06/2004.

MANCUSO, M.I.R. **Leituras da cidade**. 1p. 2003. Disponível em: <http://www.ufscar.br/aciepe/20041_oferta/leiturasdacidade.doc>. Acesso em 30/05/2004.

NAKAMURA, J. Jovens engenheiros, ao trabalho. **Techné**, ed.74, ano 11, p.50-55. maio 2003.

NOVAES, C.C. **Ênfase em Sistemas Construtivos**. 1p. 1993. /Documento interno/.

NOVAES, C.C.; RORIZ, M. 20 anos de uma experiência inovadora no ensino da Engenharia Civil. In: XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, XXVII COBENGE, 1999. **Anais eletrônicos...** 8p.

PITTA, J.AA.; SERRA, S. M. B. A disciplina de estágio curricular do curso de Engenharia Civil da UFSCar. In: XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, XXX COBENGE, Universidade Metodista, Piracicaba, set. 2002. **Anais eletrônicos...** 10p.

RAIA JR., A.A. Um aspecto importante para garantir a qualidade do ensino de engenharia. In: XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, XXIX COBENGE, 2001. **Anais eletrônicos...** 9p.

SERRA, S.M.B. **Diretrizes para gestão dos subempreiteiros**. 2001. 360f. Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE SÃO PAULO (SEBRAE/SP). **O desempenho das micro e pequenas empresas (MPEs) da construção civil paulista**. Nov. 2000. Disponível em:

<http://www.sebrae.com.br/sebrae/sebraenovo/pesquisa/download/Constr_Civil.doc>. Acesso em: 13 dez. 2000.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (SENAI/DN). **Estudo setorial da construção civil**: características estruturais do setor. Rio de Janeiro: SENAI, 1995. v. 1, 131 p.

UFSCar. **ACIEPE**: Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão. 2004. Disponível em: <<http://www.ufscar.br/aciepe/datas.htm>>. Acesso em 30/05/2004.

UFSCar. PORTARIA GR N° 662/03. **Regulamento Geral das Coordenações de Cursos de Graduação da UFSCar**. 2003. Disponível em:

<http://www.ufscar.br/~prograd/normas/reg_coord.html>. Acesso em 30/05/2004.

THE EXPERIENCE OF THE CONCEPTION IN EMPHASES OF GRADUATION COURSE OF CIVIL ENGINEERING OF UFSCAR

Abstract: For occasion of its creation in 1977, the Course of Civil Engineering presented a peculiar structuring around two emphases: Public services and Constructive Systems. After a wide reform curricular, in 1987, the Emphasis in Public Services was substituted by the Emphasis in Urban Engineering. The emphasis in Urban Engineering is pioneer in the country and it possesses character systemic, interrelating traditional areas of the civil engineering, as transport, geology, sanitation and environment, with the urbanization. In that way, it tries to accompany the technological progress and to incorporate new techniques and planning procedures, conception, production, administration, maintenance and operation seeking the effectiveness of the urban infrastructure. The construction of the knowledge happens through the analysis systemic of the urban way, associating to the planning the control of the environmental quality of the cities and areas. The emphasis in Constructive Systems seeks to form professionals to act in the processes of managerial and technological modernization of the civil construction, mainly the related to the constructions. It is about integrating the phases of production of an enterprise - conception, planning, project, materials, execution and evaluation occupation - in way to obtain products with more quality, that is to say, rationalized, efficient and economic. For that, it counts with the approach of unpublished subjects in many graduation courses, such as, comfort environmental, rationalization of the construction and integrated development of the projects of a building. In both emphases the pedagogic process bases on the integrated generation of the knowledge and, for so much, they were established the integration and the disciplines inter-areas. In that way, this article objectifies to present the experiences and accumulated results of the organization in emphases of the course of Civil Engineering of UFSCar.

Key-words: civil engineering, urban engineering, constructive systems, emphases, experience of the course.