



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA



FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL

FECIV

Curso de Engenharia Civil

PROJETO PEDAGÓGICO

Aprovado no Colegiado do Curso em 09/11/2007

Aprovado no Conselho da Faculdade em 12/11/2007

Aprovado no Conselho de Graduação em 28/01/2008

FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
DIRETOR: PROF. MAURO PRUDENTE

COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL
COORDENADORA: PROFA. LEILA A. DE CASTRO MOTTA
PROFA. ELIANE REGINA FLORES DE OLIVEIRA
PROFA. ILCE DE OLIVEIRA CAMPOS
PROF. JESIEL CUNHA
PROF. JOSÉ EDUARDO ALAMY FILHO
ESTUDANTE MICHELLE MENDONÇA FARIA

COMISSÃO ORGANIZADORA
PRESIDENTE: PROFA. LEILA A. DE CASTRO MOTTA
PROF. ALCEU ALVES JÚNIOR
PROF. JOSÉ EDUARDO ALAMY FILHO
PROF. JOSÉ APARECIDO SORRATINI
PROF. TURÍBIO JOSÉ DA SILVA

Sumário

1	IDENTIFICAÇÃO.....	1
2	ENDEREÇOS.....	2
3	APRESENTAÇÃO	3
4	JUSTIFICATIVA	5
4.1	HISTÓRICO	5
4.2	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	9
5	PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS	12
5.1	CONSIDERAÇÕES HISTÓRICAS	12
5.2	VISÕES EPISTEMOLÓGICAS E O ENSINO DE ENGENHARIA	13
5.3	PRINCÍPIOS PARA O ENSINO NO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL.....	14
6	CARACTERIZAÇÃO DO EGRESSO	17
7	OBJETIVOS DO CURSO.....	18
8	ESTRUTURA CURRICULAR.....	20
8.1	NÚCLEOS DE FORMAÇÃO.....	20
8.2	PROJETOS DE INTEGRAÇÃO DE CONTEÚDOS	23
8.3	ESTÁGIO SUPERVISIONADO	25
8.4	ATIVIDADES ACADÊMICAS COMPLEMENTARES	26
8.5	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	27
8.6	FLUXO CURRICULAR	27
8.6.1	<i>Introdução</i>	<i>27</i>
8.6.2	<i>Fluxo Curricular do Curso de Engenharia Civil.....</i>	<i>28</i>
8.6.3	<i>Disciplinas Especiais.....</i>	<i>29</i>
8.7	IMPLANTAÇÃO	30
8.7.1	<i>Equivalência entre disciplinas para alunos do currículo novo</i>	<i>30</i>
8.7.2	<i>Equivalência entre disciplinas para alunos do currículo antigo.....</i>	<i>32</i>
9	DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO DO ENSINO	36
10	AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM E DO CURSO.....	38
10.1	AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES.....	38

10.2	AVALIAÇÃO DO CURSO.....	40
11	TEMPO MÍNIMO E MÁXIMO DE INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR.....	42
12	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

1 Identificação

Curso Engenharia Civil

Modalidade Bacharelado

Titulação conferida Engenheiro Civil

Duração do Curso em anos Mínima: 4,5 – Média: 5 – Máxima: 8

Regime acadêmico Semestral

Regime de matrícula Seriado

Turno Integral

Admissão 2 entradas anuais por meio de processo seletivo

Número de vagas 35

Início de funcionamento Primeiro semestre de 1971

Ato de reconhecimento Decreto nº 78555, de 13 de outubro de 1976

2 Endereços

Universidade Federal de Uberlândia (www.ufu.br)

Av. Engenheiro Diniz, 1178 - Cx. Postal: 593

CEP: 38400-902 - Uberlândia - Minas Gerais – Brasil

Faculdade de Engenharia Civil (www.feciv.ufu.br)

Av. João Naves de Ávila, 2121-Campus Santa Mônica - Bloco 1Y

CEP: 38400-902 - Uberlândia, MG - Brasil

Telefone: (34) 3239-4137 - Fax: (34) 3239-4159

e-mail: feciv@ufu.br

Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia Civil

Av. João Naves de Ávila, 2121-Campus Santa Mônica - Bloco 1Y

CEP: 38400-902 - Uberlândia, MG - Brasil

Telefone: (34) 3239-4137 - Fax: (34) 3239-4159

e-mail: cocec@ufu.br

3 Apresentação

O presente projeto pedagógico trata do conjunto de orientações teórico-práticas e de ações sociopolíticas e educacionais voltadas para a formação de profissionais na área de Engenharia Civil e constitui, por isso, no referencial básico de orientação para o desenvolvimento e avaliação do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia – UFU.

A elaboração do presente Projeto teve início logo após a publicação da RESOLUÇÃO CNE/CES 11/2002, tendo como fórum de discussão o Colegiado do Curso e contou, nos primeiros meses, com assessoria contratada pela UFU. Desse trabalho resultou uma proposta inicial finalizada em dezembro de 2004, a qual permaneceu sem avanços até dezembro de 2006. Considerando a necessidade e urgência em atender à legislação e ao anseio do meio acadêmico, o Conselho da Faculdade de Engenharia Civil entendeu ser oportuno formar uma comissão com a atribuição de elaborar uma nova proposta, que atendesse às Orientações Gerais para Elaboração de Projetos Pedagógicos de Cursos de Graduação e à Resolução 02/2004 do Conselho de Graduação – CONGRAD.

A comissão, nomeada pela Portaria FECIV nº 001/2007, de 19 de janeiro de 2007, foi composta pelos professores Leila Aparecida de Castro Motta – Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Civil, José Aparecido Sorratini, Alceu Alves Júnior, José Eduardo Alamy Filho e Turibio José da Silva. A composição da comissão procurou garantir a representatividade das grandes áreas do Curso.

A comissão iniciou os seus trabalhos analisando a proposta apresentada em dezembro de 2004, concluindo ser necessário, além de adaptar o projeto às normas da UFU, elaborar uma proposta curricular totalmente diversa da existente, a fim de incorporar mecanismos atuais de ensino e aprendizagem. Numa primeira fase a comissão definiu o formato para o projeto pedagógico e uma proposta base de currículo. A metodologia adotada para envolvimento de toda comunidade acadêmica ligada ao curso foi a apresentação da proposta base, tanto para os docentes, quanto para o corpo discente e técnicos administrativos, mediante reuniões setorizadas para discussão, concedendo-se

prazos para manifestações e contribuições. A participação do corpo discente foi coordenada pelos alunos do Programa de Educação Tutorial – PET. O resultado dessa primeira fase foi a definição da estrutura curricular.

Numa segunda fase, realizaram-se reuniões com todos os professores das áreas da engenharia civil, inclusive aqueles de outras unidades que atuam no curso. Nessas reuniões foram analisadas as disciplinas atuais e propostas as do novo currículo. Definidos os conteúdos e as cargas horárias das disciplinas, foi necessário adequar a estrutura curricular inicialmente proposta.

No processo de reformulação deste projeto pedagógico, além das Diretrizes Curriculares Nacionais, instituídas pelo Conselho Nacional de Educação para o curso de Engenharia Civil, foram consideradas as conclusões da primeira etapa do projeto Alfa-Tuning América Latina, finalizada em fevereiro de 2007.

Em sua fase final, a proposta elaborada pela comissão, concluída em outubro de 2007, foi analisada e discutida pelo Colegiado de Curso, sendo aberto o processo para a tramitação legal em novembro de 2007.

4 Justificativa

4.1 Histórico

A Universidade Federal de Uberlândia-UFU é sucessora da Fundação Universidade de Uberlândia, criada pelo Decreto-Lei 762, de 14/08/1969, para agrupar diversas faculdades isoladas. Sua federalização ocorreu através do Decreto-Lei 6532, de 24/05/1978. Nos últimos anos a UFU passou por profunda transformação organizacional, com extinção dos Centros e criação de diversas unidades acadêmicas na forma de Faculdades, Institutos e Escolas. Nessa linha de ação foi criada em 1999 a Faculdade de Engenharia Civil-FECIV, cuja célula principal era o Departamento de Engenharia Civil, principal detentor da história do Curso de Graduação em Engenharia Civil.

O Curso de Engenharia Civil foi autorizado pelo Decreto 67597, de 18/11/1970, e reconhecido através do Decreto 78555, de 13/10/1976. O Departamento de Engenharia Civil -DEECI, responsável pela parte profissionalizante do Curso, iniciou suas atividades em 1973. O Curso teve início no ano de 1971, graduando sua primeira turma em 1975. Nessa época, o ingresso ocorria mediante um concurso de vestibular comum aos cursos de Engenharia Civil, Elétrica, Mecânica e Química, os dois últimos mais antigos, com turmas graduadas desde 1969.

A criação do Curso foi importante para a região pelo fato de ser o único do ensino público, em uma área de abrangência com raio superior a trezentos quilômetros. A formação de um grande número de engenheiros, com boa formação técnica e conhecimento dos problemas locais, contribuiu para o desenvolvimento regional. Tal situação não foi alterada até a presente data.

Inicialmente eram oferecidas cem vagas por semestre para as engenharias, ampliadas para cento e dez a partir de 1977. A opção por um dos cursos de Engenharia era realizada depois de concluídos os quatro primeiros períodos, que constituíam o ciclo básico comum. Desde sua criação até início dos anos 1980, o Curso de Engenharia Civil foi o mais procurado entre as engenharias, alcançando, quase sempre, o limite máximo de quarenta vagas fixadas para o curso.

A partir de 1980 a Instituição passou a realizar o vestibular específico para o Curso de Engenharia Química e a oferecer cem vagas por semestre, através de vestibular comum aos cursos de Engenharia Civil, Elétrica e Mecânica. A opção por um dos cursos ainda era feita ao término do quarto período.

Em 1983, através de uma reforma curricular, a opção de curso foi antecipada para o término do segundo período e as disciplinas profissionalizantes foram introduzidas a partir do terceiro período. Pretendeu-se com esta reforma, além de atualizar o currículo, motivar os alunos, pois o número de desistências, ainda no ciclo básico, crescia de forma alarmante.

Inicialmente as mudanças curriculares tiveram efeito positivo. No entanto, talvez por reflexo do quadro econômico do país na década de 1980, somado à desinformação dos estudantes na escolha da profissão, o número de desistências voltou a crescer e, a partir de 1985, 25% dos ingressantes passaram a desistir do Curso antes de definir sua opção, ou seja, antes do ingresso no terceiro período. O Curso de Engenharia Civil sofreu o maior reflexo de tal situação, uma vez que, em média, menos de quinze dos cem alunos ingressantes pelo vestibular faziam opção pelo Curso. No segundo semestre de 1989 o total de alunos matriculados, do terceiro ao décimo período, estava reduzido a cento e oitenta. Em função disto optou-se, a partir de 1990, por vestibulares específicos para cada curso de engenharia. Partindo-se do princípio que existia demanda e que o número de desistências deveria diminuir, o vestibular específico para Engenharia Civil foi implementado, inicialmente com vinte e cinco vagas, ampliadas para trinta e cinco vagas a partir do segundo semestre do mesmo ano.

Desde o início do seu funcionamento, o Curso de Engenharia Civil, seguindo o modelo adotado pela Universidade Federal de Uberlândia, manteve a sua estrutura curricular baseada na seqüência de pré-requisitos entre disciplinas. A última alteração curricular do curso ocorreu em 1996, tendo como principal ponto a implantação do regime seriado de matrícula onde, em cada semestre, o aluno é enquadrado em um determinado período. A adoção desse regime teve dois objetivos. O primeiro buscou evitar os problemas gerados pelo fato dos alunos, em período avançado do curso, ainda não terem cursado algumas disciplinas dos períodos iniciais. O segundo objetivo buscou possibilitar a formação de grupos de estudos entre os alunos de determinado período curricular, considerando a implantação do Programa Especial de Treinamento-PET, em agosto de

1994, atualmente Programa de Educação Tutorial-PET, cujos integrantes eram facilitadores da formação de grupos.

Assim, ao longo de sua existência, o Curso sofreu várias alterações, algumas necessárias para a sua adequação ao momento científico, educacional e mercadológico, e outras em função dos recursos humanos e da infra-estrutura fornecida pelo Departamento de Engenharia Civil e posteriormente pela Faculdade de Engenharia Civil.

Em relação ao perfil do egresso, é importante salientar que, desde a implantação do curso, toda a estrutura curricular foi elaborada visando à formação de um profissional eclético, ou seja, equilibrada em todas as áreas da engenharia civil. Tal fato permitiu aos egressos atuarem na profissão em suas diversas atribuições.

A estrutura organizacional da Instituição, relativa ao Curso de Engenharia Civil, também passou por modificações. Antes da criação da FECIV em 1999, o curso estava subordinado diretamente ao Centro de Ciências Exatas e Tecnologia-CETEC, sendo o DEECI um dos provedores de infra-estrutura e de docentes para o curso. A partir da extinção do CETEC, a FECIV passou a administrar totalmente o curso.

Quanto à infra-estrutura, é importante salientar a aquisição de equipamentos básicos para aulas práticas e pesquisas, além da expansão e adequação de laboratórios. No início do funcionamento da parte profissionalizante do curso, existiam somente os laboratórios de hidráulica, de mecânica dos solos e de materiais. O laboratório de hidráulica era o melhor equipado e com maior área, pois atendia também ao Curso de Engenharia Mecânica. Os outros dois tinham áreas de trinta e três e vinte e quatro metros quadrados, respectivamente. Atualmente os laboratórios atendem satisfatoriamente ao curso em equipamentos, tendo as seguintes áreas: estruturas – cento e setenta e sete metros quadrados, materiais e técnicas de construção civil – quatrocentos e dezoito metros quadrados, mecânica dos solos – duzentos e trinta metros quadrados, pavimentação e betume – oitenta e sete metros quadrados, topografia – cento e trinta e nove metros quadrados, hidráulica – cem metros quadrados, saneamento – cento e nove metros quadrados e transportes com trinta e dois metros quadrados. Como apoio, o curso conta com o setor de informática com sessenta e sete metros quadrados e uma sala multimídia com cento e quinze metros quadrados.

Também é conveniente citar que o quadro docente foi gradativamente ampliado com professores de formação mais acadêmica e científica. O número de professores

efetivos da parte profissionalizante do Curso aumentou, passando de quinze com titulação de graduação, quando da implantação, para vinte e seis professores atualmente, sendo dezanove com doutorado, dois com mestrado, três com especialização e dois com graduação.

A FECIV tem uma estrutura organizacional que permite o desenvolvimento de ações de extensão, por meio da Câmara de Extensão, e de pesquisa, pela Câmara de Pesquisa e Pós-graduação.

As atividades de extensão realizadas pelos docentes do Curso consistem da prestação de serviços, elaboração de projetos e realização de consultorias e perícias, junto às empresas, instituições e prefeituras da cidade e região. São realizados ensaios nos diversos laboratórios, consultorias nas áreas de estruturas, patologia e manutenção das construções, sistemas de transporte, infra-estrutura urbana, geotecnia, instalações hidráulicas, saneamento e meio ambiente, entre outras. Neste contexto, são desenvolvidas ações de caráter social junto a instituições beneficentes e às prefeituras da região, com apoio ao desenvolvimento social e à sustentabilidade. Outra demanda importante em extensão é o suporte técnico aos órgãos da justiça em processos de interesse comunitário ou para cidadãos de baixa renda.

A implantação do Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, em agosto de 2002, induziu o desenvolvimento de projetos de iniciação científica, permitindo aos alunos com pendor investigativo terem uma sólida formação científica. Em função das especialidades dos docentes da parte profissionalizante do Curso, as linhas de pesquisa implantadas nas áreas de estruturas, construção civil, em planejamento e operação de transportes e planejamento e infra-estrutura urbana são as mais representativas. Dentro dessas linhas, são desenvolvidas pesquisas em: estruturas de madeira, de aço, de concreto e de materiais compostos, tanto numéricas quanto experimentais; durabilidade do concreto e recuperação de estruturas; materiais, técnicas e planejamento da construção civil; reciclagem de resíduos sólidos na construção civil; estratégias e ferramentas para a otimização de processos produtivos, métodos e modelos para a avaliação da qualidade na construção civil; planejamento de transporte e engenharia de tráfego; mapeamento geotécnico, caracterização dos solos; geodésia; hidráulica e saneamento ambiental, hidrologia, tratamento de efluentes, fontes alternativas de energia e educação ambiental. Nas pesquisas, além do envolvimento dos alunos do Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, participam alunos de iniciação científica, bem como alunos do PET.

O Curso de Graduação em Engenharia Civil conta, no segundo semestre de 2007, com cerca de quatrocentos alunos matriculados e a FECIV é a principal unidade no atendimento das disciplinas do Curso. A FECIV também é responsável por disciplinas de outros cursos da UFU como Agronomia e Arquitetura e Urbanismo. Além das tradicionais atividades de ensino na graduação e pós-graduação, os docentes da FECIV desenvolvem atividades de ensino através de programas como Monitoria, Programa Institucional de Bolsas de Ensino de Graduação - PIBEG, Programa de Educação Tutorial - PET, onde são realizados trabalhos pedagógicos e de formação complementar, através de pesquisas, palestras, mini-cursos, etc. Outra atividade que vem crescendo no curso é o intercâmbio com instituições internacionais, que possibilita aos alunos cursar disciplinas e realizar estágios no exterior, sendo uma experiência enriquecedora à formação.

4.2 Contextualização

Uma reforma curricular deve promover os ajustes necessários para inserir o Curso dentro do marco didático-pedagógico atual e de formação profissional, além de estar em sintonia com as tendências regionais, nacionais e internacionais, estas últimas visando os intercâmbios e a mobilidade estudantil e profissional.

O Curso de Engenharia Civil está inserido em região com forte expansão, que vem se tornando um pólo tecnológico no aspecto logístico. Em consequência deste fato, cresce a demanda por profissionais com capacidade de solucionar problemas mais complexos, necessitando, portanto, de boa formação básica e com possibilidade de conteúdos específicos suplementares.

O mercado de trabalho é um forte indicador do perfil requerido do egresso. Nesse sentido, a maioria dos egressos tem encontrado trabalho na área de construção civil e, mais especificamente, em execução de edifícios. Por outro lado, a legislação sobre o controle do crescimento das cidades indicou a necessidade de profissionais com formação em infraestrutura urbana e o crescimento do país aponta para a necessidade de obras de infraestrutura. Todo o desenvolvimento deve ser analisado no marco da sustentabilidade, critério hoje indispensável à formação de profissionais em qualquer área de conhecimento. Tais pontos devem ser considerados no Projeto Pedagógico, sempre mantendo uma visão integradora entre os diversos conteúdos.

No âmbito nacional, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação permite uma grande liberdade na elaboração dos projetos pedagógicos, inclusive com a possibilidade de

educação continuada, com formação básica inicial e complementação em prazo indeterminado. Neste contexto, apresenta-se a alternativa de redução do período dos cursos, introduzindo uma carreira intermediária que permite galgar a carreira plena. Esta possibilidade, ressalvadas as boas intenções de aumentar a formação em nível superior, esbarra na cultura do povo brasileiro, relativa ao *status* do título, que não valoriza os níveis intermediários e técnicos.

As tendências internacionais indicam a preparação para a globalização e a mobilidade profissional. No âmbito europeu, o Processo de Bolonha, realizado em 1999, definiu as diretrizes para o ensino, visando à integração total dos países membros da Comunidade Européia. Particularmente na engenharia civil o projeto EUCEET-*European Civil Engineering Education and Training Thematic Network*- definiu as linhas para o ensino e segue com as discussões visando ajustar os projetos pedagógicos aos diversos países. Na sua quarta etapa, o EUCEET EXTENSION-*extending Thematic Network EUCEET to third countries*- com início em 2007, ampliou o grupo de países participantes, incluindo dezoito países do continente americano.

Por iniciativa da Comunidade Européia, foi posto em andamento, em 2005, o Projeto *Alfa-Tuning* América Latina, do qual participam dezoito países, sendo o México da América do Norte e os demais da América Central e do Sul. O objetivo do projeto é discutir e buscar o consenso sobre a certificação e os conteúdos mínimos a serem adotados nos cursos de engenharia, tendo em vista uma futura mobilidade profissional. Até o final de 2004, o Projeto *Tuning* havia sido uma experiência exclusiva da Europa, onde, desde o ano de 2001, mais de cento e setenta e cinco universidades européias levam adiante um intenso trabalho para a criação do Espaço Europeu de Educação Superior, respondendo ao desafio lançado pela Declaração de Bolonha.

Pelas intenções políticas brasileiras de formação de blocos regionais, tais como o Mercosul, é de interesse a abordagem das conclusões da primeira etapa do Projeto *Alfa-Tuning* América Latina, finalizada em fevereiro de 2007. As principais conclusões, as quais coincidem com os demais grupos de discussão sobre o ensino, é que, qualquer que seja a estrutura adotada nos cursos, as ciências básicas devem corresponder a uma parcela de, no mínimo, um terço do conteúdo e o ensino deve estar baseado em competências, ou seja, os conteúdos devem estar integrados e a verificação do aprendizado deverá ser feita por competências.

Outro ponto abordado foi o perfil do egresso. Após relacionar as principais atividades possíveis de serem realizadas pelo engenheiro civil, reduzidas a dezenove competências específicas, foi realizada uma pesquisa entre estudantes, docentes, engenheiros e empresários, concluindo-se que todas são importantes para o egresso, mas algumas não são realizadas satisfatoriamente nos cursos. Essas competências foram consideradas nas discussões para a elaboração deste Projeto Pedagógico.

Dentro dos contextos regional e nacional e, principalmente, face à tendência mundial, está sendo implantada a reforma do Curso de Engenharia Civil da FECIV-UFU.

5 Princípios e fundamentos

5.1 Considerações históricas

Embora o ensino de engenharia tenha sido introduzido no Brasil pelos portugueses, a sua fundamentação tem origem nas escolas técnicas francesas (TELLES, 1984; AZEVEDO, 1963 apud von LINSINGEN *et al.*, 1997). Uma das primeiras escolas de engenharia do Brasil, a “Escola de Minas”, foi fundada por Henri Gorceix, engenheiro francês trazido pelo imperador D. Pedro II, em 1876, em Ouro Preto, MG.

Até o século XVII, as escolas de engenharia existentes, de uma maneira geral, habilitavam os indivíduos em assuntos como leitura, cálculos, dogmas religiosos, leis civis e filosofia. A partir do século XVII surge o ensino técnico, com práticas técnicas e científicas, introduzindo os modelos teóricos, principalmente matematizados, ou seja, representações idealizadas dos fenômenos naturais. Aparece assim, o discurso técnico-científico e a prática da observação e da experimentação. É interessante lembrar que a ciência moderna ganha corpo nessa época com o “Discurso do Método”, de René Descartes, e as “Principia”, de Isaac Newton.

Vale ainda ressaltar que o grande desenvolvimento tecnológico e as transformações no panorama industrial, atingindo todos os setores e atividades produtivas, registrados a partir da segunda metade do século passado, induziram os cursos de engenharia do país a adotarem um enfoque eclético, porém muito profissionalizante, de forma a dar aos seus egressos condições de imediata absorção pelo mercado de trabalho. Entretanto, considerando que a tecnologia muda muito rapidamente, somente aqueles com oportunidade de estudar convenientemente as matérias de formação básica são capazes de acompanhar a evolução tecnológica. O eclétismo e a preocupação com a formação básica existem no Curso de Engenharia Civil desde o seu início.

O modelo pedagógico que foi lenta e gradualmente criado e implantado nas escolas é o da hierarquização dos programas, separação e sequenciação de classes por progressão de estudos, avaliação regular dos conteúdos, quantificação dos níveis de

aprendizado, temporização dos momentos de ensino, tendo como pano de fundo as necessidades socialmente postas em cada momento histórico. É um processo de ensino-aprendizado focado no conteúdo programático e no professor da disciplina (von LINSINGEN *et al.*, 1997). Refletindo esse modelo, o Curso de Engenharia Civil oferecido pela Universidade Federal de Uberlândia, já seguiu a seqüência de pré-requisitos entre disciplinas e, a partir de 1996, adotou o regime seriado.

5.2 Visões epistemológicas e o ensino de engenharia

Epistemologia pode ser definida como o conjunto de princípios que têm por objeto o conhecimento científico, visando explicar os seus condicionamentos – sejam eles técnicos, históricos ou sociais; lógicos, matemáticos ou lingüísticos – sistematizar as suas relações, esclarecer os seus vínculos, e avaliar os seus resultados e aplicações. Segundo von LINSINGEN *et al.* (1999), “num entendimento tradicional, epistemologia é um ramo especial da filosofia, ocupando-se em situar o lugar do conhecimento científico, em estabelecer os seus limites e em definir a natureza da ciência”. O termo epistemologia aqui abordado refere-se ao modo como um novo conhecimento é possível, considerando estados prévios de conhecimento.

As formas como os elementos básicos para a aquisição do conhecimento se relacionam dão origem a três modelos teóricos: empirismo, apriorismo e construtivismo.

O ***empirismo*** considera que o conhecimento é uma resposta do meio ambiente e não depende do sujeito, o conhecimento se dá de fora para dentro. Na relação professor-aluno, o detentor do conhecimento seria o professor, encarado como o elemento da ação, e o aluno, como o produto a ser trabalhado. O aluno é passivo, neutro, contemplativo, receptivo e apenas reflete o que lhe chega do professor, que é a fonte do conhecimento (von LINSINGEN *et al.*, 1999).

No modelo ***apriorista*** as possibilidades de conhecimento estão descritas na bagagem hereditária do sujeito, de forma inata ou como fruto de um processo de maturação. O desenvolvimento intelectual seria determinado pelo indivíduo, e não pelo meio; ele aconteceria de dentro para fora. O indivíduo já traria consigo possibilidades de conhecimento e de aprendizagem que se manifestariam sob estímulos externos ou de forma imediata ou ainda de forma progressiva. O aluno é o elemento atuante e o professor é neutro, sendo apenas estudado e entendido pelo aluno. Neste modelo os conteúdos

curriculares deixam de ser importantes e a escola é um espaço onde são estimuladas as potencialidades individuais dos alunos.

No último modelo, o *construtivista* ou *interacionista*, o sujeito não nasceria inteligente, mas também não depende totalmente do meio para desenvolver-se, há a interação com o meio, respondendo a estímulos externos, observando, organizando e construindo o conhecimento. Através da inter-relação professor-aluno, engenheiro-cliente, indivíduo-sociedade, pesquisador-fato, o indivíduo aprende para si, mas também participa do crescimento do mestre, que também aprende no decorrer do processo cognitivo. “O aluno é considerado um ser pensante, com história pregressa e com um universo mental prévio já internalizado; o professor é orientador e co-partícipe da construção do novo, provocando as perturbações que farão o aluno reestruturar o seu universo pessoal; a escola é um espaço que ajuda a integrar o aluno à sociedade e à cultura” (von LINSINGEN *et al.*,1999).

No ensino tradicional de engenharia, no qual se enquadra o Curso de Engenharia Civil da UFU, o modelo mais comumente adotado é o empirista, onde o aluno é avaliado em função da precisão e da qualidade da reprodução das informações fornecidas pelo professor. Os erros são punidos com desconto de nota e a aprendizagem é quantificada. Embora haja tendência contemporânea para o modelo construtivista, as mudanças não são alcançadas instantaneamente e, antes disto, é preciso haver conscientização e estudo das perspectivas pedagógicas e necessidades de mudança.

5.3 Princípios para o ensino no curso de engenharia civil

Com base na análise da estrutura curricular atual e das tendências do ensino em engenharia, são necessárias alterações da forma de abordagem, exposição, consolidação e avaliação dos conteúdos curriculares. Especialistas em ensino recomendam o estímulo de atividades de iniciação científica, projetos multidisciplinares, trabalho em equipe, expressão oral, flexibilidade curricular e aproximação com a prática profissional.

Neste contexto, o currículo propõe projetos de integração de conteúdos, com caráter multidisciplinar, desenvolvidos em grupos e com apresentação e defesa dos projetos. A introdução dos projetos de integração de conteúdos vem corrigir um aspecto negativo que historicamente tem afetado os currículos tradicionais: a desconexão, que

consiste na perda de correlação entre conteúdos que estão intimamente interligados. A desconexão não constitui, rigorosamente, uma falha dos currículos tradicionais, mas uma falha na forma com que o aluno tem abordado os diversos conhecimentos. Nesse sentido, não é difícil perceber que os estudantes iniciam determinada disciplina como se fosse algo totalmente novo, com conteúdo novo e desvinculado das disciplinas anteriores. Com projetos de integração, essa tendência é eliminada, uma vez que o estudante é levado a pensar como um profissional de engenharia, reunindo todos os conhecimentos disponíveis em projetos completos dentro de cada grande área da Engenharia Civil e, em alguns casos, correlacionando mais de uma grande área.

Atividades de pesquisa serão incentivadas através de projetos de iniciação científica e, eventualmente, do trabalho de conclusão de curso, podendo ter característica multidisciplinar, com exigência de apresentação e defesa do trabalho.

Além da diversificação das atividades de aprendizagem, outra questão que surge é quanto à forma e o tempo de exposição dos conteúdos a serem vistos. A utilização de recursos audiovisuais e de laboratórios deve ser estimulada, considerando que esses instrumentos permitem a redução do tempo de abordagem de conteúdos em sala de aula, além de permitir maior riqueza e dinamicidade às aulas. Ao mesmo tempo há que se cuidar para que as aulas expositivas não sejam integralmente baseadas em projeções mediante transparências, *slides*, etc., fato que historicamente dispersa a atenção dos alunos. É preciso que formas de apresentação sejam mescladas com técnicas que permitam a integração do aluno na construção lógico-dedutiva do conhecimento apresentado.

A consolidação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula deve acontecer em atividades de estudo individuais e em grupo, valorizando e estimulando a autonomia intelectual dos estudantes, além de redefinir a postura do aluno como elemento ativo na construção do conhecimento, deixando de ser simples receptor passivo de informações. Desse modo, delinea-se uma tendência ao modelo *construtivista* de ensino.

Outro aspecto também importante para a formação do engenheiro é a oportunidade de consolidar conhecimentos no contexto da prática profissional. Assim, neste projeto pedagógico, são consideradas essenciais atividades com integração de conteúdos, estágios e participação em projetos de pesquisa e de extensão, que permitam aplicação conjunta dos assuntos das disciplinas e a vivência de situações reais de problemas de engenharia.

A flexibilidade curricular é contemplada pela adoção de diversas atividades e procedimentos. A livre escolha das disciplinas optativas e da sub-área do conhecimento ou especialidade em que fará o trabalho de conclusão de curso permitem ao aluno o direcionamento de sua formação. As atividades complementares buscam atender às expectativas e diferentes interesses dos alunos para a sua integralização curricular.

6 Caracterização do egresso

Desde a sua implantação, o Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia procura propiciar uma formação básica consistente e, com esse delineamento, espera-se que os engenheiros aqui formados tenham os conhecimentos necessários para o exercício criativo e consciente da profissão que escolheram.

Com a aplicação do presente projeto pedagógico, além de manter a sólida formação básica, espera-se também que o profissional graduado apresente formação generalista, humanista, crítica e reflexiva e seja capaz de absorver e desenvolver novas tecnologias, identificar e resolver problemas, bem como buscar desenvolvimento profissional constante, exercendo uma prática de formação continuada.

O egresso será capaz de desenvolver estudos, projetos, cálculos, análise econômica, fiscalização, gerenciamento e supervisão de atividades relacionadas com drenagem e irrigação; abastecimento de água e saneamento; edificações; estradas e aeroportos; transportes e logística; portos e canais; geotecnia; barragens, túneis e diques; pontes e grandes estruturas; ensino e pesquisa e serviços correlatos, considerando seus aspectos técnicos, políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

7 Objetivos do curso

O desenvolvimento técnico-científico, a necessidade de adequação às diretrizes curriculares nacionais, o interesse em atender a regulamentação profissional, além da caracterização do egresso já definida, são pontos que nortearam a definição dos objetivos do curso. Além disso, em função do eclético currículo oferecido, percebe-se a necessidade de dispensar atenção uniforme a todas as áreas da Engenharia Civil. Ademais, pretende-se que os profissionais apresentem acentuada formação teórica, humanística, ecológica e um destacado senso de ética profissional.

O profissional formado poderá atuar em qualquer empresa, pública ou privada, que se dedique à gestão, projeto, construção, operação, manutenção ou supervisão de projetos de engenharia civil em zonas urbanas ou rurais.

Outra necessidade é formar profissionais com conhecimentos relacionados aos vários ramos das ciências básicas e da engenharia, capazes de responder às exigências atuais da sociedade, bem como introduzir mudanças estruturais por meio de sua capacidade técnica e crítica. O engenheiro civil deve estar preparado para oferecer soluções tecnicamente factíveis, considerando características econômicas, sociais e ambientais.

Diante das dimensões continentais do país, o curso visa, além de formar profissionais para atender às necessidades da sociedade em geral, prepará-los de acordo com as necessidades de regiões diversas.

A partir do exposto, de forma específica, o curso visa capacitar seus egressos para:

- identificar, avaliar e implementar as tecnologias mais apropriadas;
- criar, inovar e empreender para contribuir com o desenvolvimento tecnológico;
- conceber, analisar, projetar e calcular obras de engenharia civil;
- planejar e programar obras e serviços de engenharia civil;
- construir, supervisionar, inspecionar e avaliar obras de engenharia civil;
- operar, manter e reabilitar obras de engenharia civil;
- modelar e simular sistemas e processos de engenharia civil;
- a abstração espacial e a representação gráfica;

- comunicar-se eficientemente nas formas escrita e oral;
- utilizar tecnologias da informação, programas computacionais e outras ferramentas para a engenharia civil;
- manejar e interpretar informação de campo;
- compreender e associar os conceitos legais, econômicos e financeiros, para a tomada de decisões, gestão de projetos e obras de engenharia civil;
- dirigir e liderar recursos humanos;
- administrar os recursos materiais e equipamentos;
- empregar técnicas de controle de qualidade nos materiais e serviços de engenharia civil;
- interagir com grupos multidisciplinares e dar soluções integrais de engenharia civil;
- prevenir e avaliar os riscos nas obras de engenharia civil;
- propor soluções que contribuam ao desenvolvimento sustentável;
- avaliar o impacto ambiental e social das obras civis;
- assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

8 Estrutura curricular

8.1 Núcleos de formação

A nova organização curricular do curso é idealizada em conformidade com as diretrizes curriculares nacionais- CNE/CES 11/2002, a resolução do CONGRAD 02/2004 e com os objetivos do curso. Desta forma o curso está organizado em núcleos de formação com conteúdos que constituem a formação básica, profissional, específica e acadêmico-científico-cultural.

O curso é composto por 55 disciplinas obrigatórias e um elenco variado de disciplinas optativas. Incluem-se também, como componentes curriculares obrigatórios, o Estágio Supervisionado, as Atividades Acadêmicas Complementares e o Trabalho de Conclusão de Curso, totalizando, no mínimo, 3960 horas. A distribuição da carga horária entre os componentes curriculares é a seguinte:

Disciplinas obrigatórias	3510 horas
Disciplinas optativas – mínimo	150 horas
Estágio Supervisionado – mínimo	180 horas
Atividades Acadêmicas Complementares – mínimo	90 horas
Trabalho de Conclusão de Curso	30 horas
TOTAL GERAL – mínimo	3960 horas

A seguir descrevem-se os componentes curriculares previstos para a formação do profissional desejado, que compõem os seguintes núcleos de formação:

- Núcleo de formação básica: 1515 horas;
- Núcleo de formação profissional: 1755 horas;
- Núcleo de formação específica: 600 horas;
- Núcleo de formação Acadêmico-Científico-Cultural: 90 horas.

Curso de Engenharia Civil - Componentes Curriculares Obrigatórios					
Núcleo	Conteúdos	Disciplinas	Carga horária		
			Teórica	Prática	Total
Formação Básica	Expressão Gráfica	Desenho de Projetos	15	45	60
	Química	Química Geral	30	0	30
		Química Experimental	0	30	30
	Informática	Introdução à Computação	45	15	60
	Matemática	Geometria Analítica e Álgebra Linear	90	0	90
		Estatística	60	0	60
		Cálculo Diferencial e Integral I	90	0	90
		Cálculo Diferencial e Integral II	90	0	90
		Cálculo Diferencial e Integral III	90	0	90
	Fenômenos de Transporte	Cálculo Numérico	60	0	60
		Mecânica dos Fluidos	90	0	90
	Comunicação e Expressão; Metodologia Científica e Tecnologia	Introdução à Engenharia Civil	30	30	60
	Mecânica dos Sólidos	Mecânica das Estruturas	60	0	60
		Resistência dos Materiais I	60	15	75
	Física	Física Geral I	60	0	60
		Física Experimental I	0	30	30
		Física Geral II	60	0	60
		Física Experimental II	0	30	30
		Física Geral III	60	0	60
	Física Experimental III	Física Experimental III	0	30	30
Eletricidade Aplicada		Instalações Elétricas Prediais	45	15	60
Ciências do Ambiente	Meio Ambiente e Sustentabilidade	60	0	60	
Economia	Economia	60	0	60	
Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	Direito e Legislação	60	0	60	
Administração	Administração	60	0	60	
Total da formação básica					1515
Formação Profissional	Construção Civil	Projeto de Edificações	15	45	60
		Técnicas de Construção Civil	90	0	90
		Processos Construtivos de Pontes em Concreto Armado e Protendido	60	0	60
		Planejamento de Obras	60	0	60
	Materiais de Construção Civil	Materiais de Construção Civil I	30	30	60
		Materiais de Construção Civil II	30	30	60
	Geotecnia	Geologia Aplicada	60	0	60
		Mecânica dos Solos	60	30	90
		Fundações e Obras de Terra	90	0	90
	Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico	Hidráulica Geral	60	15	75
		Hidrologia Aplicada	60	0	60
		Abastecimento de Água e Redes de Esgoto	90	0	90
		Sistemas Hidráulicos Prediais	60	0	60
Topografia e	Geomática I	45	15	60	

	Geodésia	Geomática II	30	30	60
	Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas	Resistência dos Materiais II	60	0	60
		Teoria das Estruturas I	90	0	90
		Teoria das Estruturas II	60	0	60
		Estruturas de Concreto Armado I	90	0	90
		Estruturas de Concreto Armado II	60	0	60
		Estruturas de Aço	90	0	90
		Estruturas de Madeira	60	0	60
	Transporte e Logística	Infra-estrutura de Estradas e Ferrovias	60	0	60
		Pavimentação	60	0	60
		Engenharia de Tráfego	30	0	30
		Sistemas de Transportes	60	0	60
	Total da formação profissional				1755
Formação Específica	Diversos	Disciplinas Optativas			150
	Conteúdos Integrados	Projeto de Integração de Conteúdos I	0	60	60
		Projeto de Integração de Conteúdos II	0	60	60
		Projeto de Integração de Conteúdos III	0	60	60
		Projeto de Integração de Conteúdos IV	0	60	60
		Trabalho de Conclusão de Curso	0	30	30
		Estágio Supervisionado	0	180	180
Total da formação específica				600	
Formação Acadêmico-Científico-Cultural	Diversos	Atividades Acadêmicas Complementares			90
Total				3960	

Curso de Engenharia Civil - Disciplinas optativas					
Formação Específica	Construção Civil	Qualidade na Construção Civil	60	0	60
		Construção Sustentável	60	0	60
		Segurança do Trabalho	30	0	30
		Noções de Arquitetura e Urbanismo	30	30	60
		Psicologia Aplicada ao Trabalho	30	0	30
		Gerenciamento de Obras	60	0	60
		Tópicos Especiais em Construção Civil	60	0	60
	Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas	Concreto Protendido	60	0	60
		Concreto Pré-Moldado	30	0	30
		Estruturas de Pontes	60	0	60
		Estruturas de Concreto Armado III	60	0	60
		Projeto de Estruturas de Concreto Armado	30	30	60
		Projeto de Estruturas de Aço	0	60	60
		Método dos Elementos Finitos para Estruturas	60	0	60
	Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico	Tópicos Especiais em Estruturas	60	0	60
		Tratamento de Água	60	0	60
		Tratamento de Águas Residuárias	60	0	60
		Escoamento Transiente	60	0	60
		Águas Subterrâneas	60	0	60
	Geotecnia	Tópicos Especiais em Hidráulica e Saneamento	60	0	60
		Mecânica das Rochas	60	0	60
		Barragens de Terra e Enrocamento	60	0	60
		Tópicos Especiais em Geotecnia	60	0	60
	Transporte e Logística	Aeroportos	60	0	60
		Portos e Hidrovias	60	0	60
		Tópicos Especiais em Transportes	60	0	60
	Total				1470

As diretrizes curriculares nacionais – Resolução CNE/CES 11/2002 – recomendam, para o núcleo de formação básica, cerca de 30% da carga horária mínima dos cursos de engenharia, que é de três mil e seiscentas horas, conforme Parecer CNE/CES 8/2007. A carga horária recomendada foi ultrapassada para valorizar a formação básica destacada anteriormente, perfazendo 1515 horas que correspondem a 38% da carga horária do Curso.

O núcleo de conteúdos profissionalizantes reúne os conhecimentos essenciais e indispensáveis à formação de engenheiros civis. Como o curso de engenharia civil da UFU não forma especialistas, a formação profissional conta com uma carga horária elevada, pois abrange disciplinas de todas as sub-áreas do conhecimento, que são construção civil, estruturas, geotecnia, transportes, hidráulica e saneamento, proporcionando ao estudante, como salientado anteriormente, uma formação eclética.

As disciplinas optativas, dentro do núcleo de formação específica, permitem ao aluno aprofundar e complementar seus conhecimentos na sub-área com que mais se identificou dentro do curso, delineando assim uma possível área de atuação quando no exercício da profissão. O Colegiado definirá, semestralmente, as disciplinas optativas a serem oferecidas com base no interesse dos alunos e na possibilidade de oferta pelas Unidades Acadêmicas envolvidas.

Os objetivos, ementas, conteúdos programáticos e bibliografia para cada disciplina estão mostrados nas fichas das disciplinas do Anexo 1.

8.2 Projetos de integração de conteúdos

Os projetos de integração de conteúdos são interdisciplinares e foram implantados com o objetivo de minimizar o efeito da construção do conhecimento de forma pulverizada e fragmentada. Essas disciplinas possibilitam ao estudante realizar trabalhos que aplicam conhecimentos adquiridos em disciplinas já cursadas. Nesse aspecto, há o desenvolvimento de projetos completos dentro de cada área da Engenharia Civil, os quais, em alguns casos, podem correlacionar mais de uma área de conhecimento, incentivando, portanto, a formação eclética já destacada. Sobretudo, essas disciplinas levam o estudante a fixar os conhecimentos adquiridos, além de agir e pensar como um profissional de engenharia.

Na grade curricular, os projetos são introduzidos a partir do sexto período e sua distribuição ocorre de acordo com a tabela a seguir.

Disciplina	Área de conhecimento principal	Conteúdos integrados
Projeto de Integração de Conteúdos 1	Geotecnia e Transportes	Topografia e Geodésia, Geologia Aplicada, Mecânica dos Solos, Obras de Terra, Infra-estrutura de Estradas, Pavimentação, Meio Ambiente.
Projeto de Integração de Conteúdos 2	Hidráulica e Saneamento	Topografia e Geodésia, Obras de Terra, Mecânica dos Fluidos, Hidráulica, Hidrologia, Abastecimento de Água e Redes de Esgoto, Meio Ambiente.
Projeto de Integração de Conteúdos 3	Edificações	Projetos de Edificações, Materiais de Construção, Técnicas de Construção, Planejamento e Controle de Obras, Instalações Prediais Hidráulicas e Elétricas.
Projeto de Integração de Conteúdos 4	Estruturas	Projetos de Edificações, Fundações, Teoria das Estruturas, Estruturas de Concreto Armado, Estruturas de Madeira, Estruturas de Aço.

Os projetos de integração, em função da sua interdisciplinaridade, devem ser conduzidos por dois ou mais professores. Nesse contexto, o docente terá a função de coordenar e orientar a execução das etapas do projeto, o que será feito em sala de aula. Toda carga horária é considerada prática, uma vez que não há introdução de novos conceitos e sim a estruturação de conceitos fornecidos nas disciplinas anteriores, na aplicação de um problema prático de engenharia.

Os projetos serão executados por grupos de alunos, convenientemente divididos. Em termos comparativos, pode-se dizer que cada grupo constituirá uma empresa de engenharia que assumirá o compromisso de entregar um projeto dentro de um cronograma especificado. A elaboração desse cronograma é tarefa dos professores que, nesse caso, assumem o papel de contratantes e fiscais.

Cada Projeto de Integração de Conteúdos encontra-se devidamente detalhado em sua ficha de disciplina.

8.3 Estágio supervisionado

No estágio supervisionado o estudante terá contato com a prática cotidiana de seu futuro ambiente de trabalho, com oportunidade de unir o saber ao fazer, desenvolver visão sistêmica, crítica, maturidade profissional e técnica, bem como ter contato com profissionais da área, vivência em empresas e consciência das implicações econômicas, sociais, ambientais e éticas de suas atividades como engenheiro.

Os estágios só podem ser realizados em instituições e empresas que tenham condições de proporcionar experiência prática e aplicação de conhecimentos integrantes do currículo do curso, permitindo complementar o ensino e a aprendizagem.

O acompanhamento do estágio é de responsabilidade da Comissão de Estágio Supervisionado, que delibera sobre a proposta apresentada pelo estudante, controla datas de entrega de relatórios, participa de reuniões com empresas conveniadas e propõe alterações nas normas de estágio do curso.

Durante o estágio, o aluno é orientado por um professor do Curso de Engenharia Civil e supervisionado por um engenheiro responsável pelo acompanhamento das atividades desenvolvidas pelo estagiário. A escolha do orientador é iniciativa do aluno e dependerá da disponibilidade do professor.

O estágio supervisionado é concluído com a aprovação na disciplina Estágio Supervisionado, desenvolvida também em períodos especiais, não necessariamente coincidentes com os períodos letivos. A soma dos vários períodos de matrícula em estágio não pode ser inferior a quinze semanas e, em qualquer caso, a carga horária global do estágio não pode ser inferior a cento e oitenta horas. O aluno pode, a seu critério, permanecer matriculado somente nesta disciplina ao longo do semestre letivo.

O relatório final do estágio supervisionado será defendido perante uma banca examinadora que avalia o relatório e experiências adquiridas pelo estudante. A banca é constituída pelo professor orientador, na qualidade de presidente, além de outros dois docentes designados pelo coordenador da comissão de estágio.

A norma que regulamenta o desenvolvimento da disciplina Estágio Supervisionado, bem como define os critérios para seu aproveitamento, é estabelecida pelo Colegiado do Curso.

8.4 Atividades acadêmicas complementares

As Atividades Acadêmicas Complementares objetivam ampliar a formação do graduando em Engenharia Civil no âmbito de sua preparação profissional, ética e humanística, por meio do aproveitamento curricular de atividades de natureza acadêmica, científica, tecnológica, social, desportiva, política, cultural ou artística, de livre escolha do estudante. A carga horária mínima a ser cumprida em Atividades Acadêmicas Complementares é de noventa horas. Ressalta-se que estas atividades podem ser desenvolvidas ao longo de todo o Curso, ou seja, desde o primeiro período até a conclusão do Curso. Nesse contexto, podem ser aproveitadas atividades relacionadas com:

- participação em programas de iniciação científica;
- publicações em periódicos e congressos científicos;
- participação em projetos ou atividades relacionadas ao ensino;
- participação em projetos ou atividades de pesquisa aprovados pelo Conselho da Unidade;
- participação em projetos ou atividades de extensão aprovados pelo Conselho da Unidade;
- participação em eventos técnicos, científicos, culturais, artísticos ou esportivos;
- participação no Programa de Educação Tutorial-PET;
- exercício de atividade de monitoria;
- visitas técnicas orientadas;
- representação discente em colegiados da UFU;
- participação na diretoria do Diretório Acadêmico de Engenharia Civil, grêmios ou Diretório Central dos Estudantes da UFU;
- disciplinas cursadas com aproveitamento em outros cursos superiores, considerando-se a soma das cargas horárias das disciplinas, até o limite de 60 horas;
- cursos de língua estrangeira e de informática;
- participação em concursos técnicos.

A norma regulamentadora que caracteriza cada uma das atividades, bem como define os critérios para sua certificação e aproveitamento, é estabelecida pelo Colegiado do Curso.

8.5 Trabalho de conclusão de curso

O Trabalho de Conclusão de Curso-TCC, obrigatório nos cursos de engenharia, constitui uma disciplina especial que permite ao estudante demonstrar sua capacidade de criação, produção e elaboração de um trabalho teórico-prático, sintetizando e integrando os conhecimentos adquiridos durante sua formação acadêmica, no tema específico de sua escolha.

A matrícula em TCC somente poderá ser efetuada concomitantemente com as últimas disciplinas para a integralização do currículo, isto é, no último período do estudante. Antes de requerer sua matrícula, o estudante deve definir com o orientador sua inclusão no projeto que lhe interessa. A solicitação deve ser feita no período de matrícula previsto no calendário acadêmico, por meio de requerimento protocolado no setor de atendimento ao aluno e dirigido à Coordenação do Curso.

O TCC, em função de suas características, pode ser apresentado em forma de monografia ou relatório. A disciplina é concluída com aprovação da monografia ou relatório, que deve ser defendido publicamente perante uma banca especialmente constituída.

A norma que regulamenta a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso é estabelecida pelo Colegiado do Curso.

8.6 Fluxo curricular

8.6.1 Introdução

Na concepção pedagógica do curso, o estudante é enquadrado, a cada semestre, em um determinado período do curso. Desta forma, a exigência de pré-requisitos é desnecessária, exceto para as disciplinas especiais estabelecidas neste projeto. O período do aluno é definido de acordo com as normas de matrícula aprovadas para o curso.

Com o objetivo de orientar a matrícula dos estudantes, apresenta-se a seguir a seqüência curricular considerada como referência. O fluxo curricular não pressupõe tão somente uma seqüência de acúmulo de conhecimentos, mas também a aquisição de competências e de maturidade dos estudantes. Assim, procurou-se introduzir conteúdos profissionalizantes logo no início do curso, evitando concentrar todas as disciplinas de formação básica nos períodos iniciais. Acredita-se que o início do núcleo profissional mais

cedo estimula o estudante, além de permitir o estabelecimento de vínculo deste com os professores da Unidade responsável pelo curso. Espera-se que o fortalecimento desses vínculos contribua para o processo de aprendizagem.

O início do núcleo profissional já no segundo período permite o desenvolvimento do primeiro Projeto de Integração de Conteúdos no sexto período do Curso, possibilitando a síntese e integração dos conhecimentos adquiridos em instantes estratégicos do percurso curricular.

O Trabalho de Conclusão de Curso, por sua própria especificidade, e o Estágio Supervisionado estão programados para serem desenvolvidos no final do curso. Essa estratégia permite que o estudante tenha melhor aproveitamento no tema escolhido e no estágio, assim como a empresa terá um estagiário mais profissional.

A recomendação de que as disciplinas optativas sejam cursadas no nono período justifica-se somente pelo fato de que neste período o estudante já terá cursado todas as disciplinas do núcleo profissional, o que lhe dará base para cursar as disciplinas optativas. Entretanto, se o estudante tiver interesse por determinada disciplina optativa e possuir os requisitos necessários para cursá-la, poderá fazê-lo em outros momentos do seu percurso curricular.

8.6.2 Fluxo Curricular do Curso de Engenharia Civil

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL								
Período	Código	Disciplinas	Carga horária			Formação	Cate- goria	Pré ou Có- Requisito
			Teórica	Prática	Total			
Primeiro	GCI01	Desenho de Projetos	15	45	60	Básica	Obrig.	
	GCI02	Introdução à Engenharia Civil	30	30	60	Básica	Obrig.	
	GCI03	Cálculo Diferencial e Integral I	90	0	90	Básica	Obrig.	
	GCI04	Geometria Analítica e Álgebra Linear	90	0	90	Básica	Obrig.	
	GCI05	Química Geral	30	0	30	Básica	Obrig.	Có-GCI06
	GCI06	Química Experimental	0	30	30	Básica	Obrig.	Có-GCI05
	GCI07	Introdução à Computação	45	15	60	Básica	Obrig.	
		Total	300	120	420			
Segundo	GCI08	Projeto de Edificações	15	45	60	Profissional	Obrig.	
	GCI09	Mecânica das Estruturas	60	0	60	Básica	Obrig.	
	GCI10	Meio Ambiente e Sustentabilidade	60	0	60	Básica	Obrig.	
	GCI11	Geologia Aplicada	60	0	60	Profissional	Obrig.	
	GCI12	Cálculo Diferencial e Integral II	90	0	90	Básica	Obrig.	
	GCI13	Física Geral I	60	0	60	Básica	Obrig.	Có-GCI14
	GCI14	Física Experimental I	0	30	30	Básica	Obrig.	Có-GCI13
		Total	345	75	420			
Terceiro	GCI15	Resistência dos Materiais I	60	15	75	Básica	Obrig.	
	GCI16	Mecânica dos Solos	60	30	90	Profissional	Obrig.	
	GCI17	Geomática I	45	15	60	Profissional	Obrig.	
	GCI18	Estatística	60	0	60	Básica	Obrig.	
	GCI19	Cálculo Diferencial e Integral III	90	0	90	Básica	Obrig.	
	GCI20	Cálculo Numérico	60	0	60	Básica	Obrig.	
		Total	375	60	435			

Quarto	GCI21	Materiais de Construção Civil I	30	30	60	Profissional	Obrig.	
	GCI22	Resistência dos Materiais II	60	0	60	Profissional	Obrig.	
	GCI23	Teoria das Estruturas I	90	0	90	Profissional	Obrig.	
	GCI24	Mecânica dos Fluidos	90	0	90	Básica	Obrig.	
	GCI25	Geomática II	30	30	60	Profissional	Obrig.	
	GCI26	Física Geral II	60	0	60	Básica	Obrig.	Có-GCI27
	GCI27	Física Experimental II	0	30	30	Básica	Obrig.	Có-GCI26
Total			360	90	450			
Quinto	GCI28	Materiais de Construção Civil II	30	30	60	Profissional	Obrig.	
	GCI29	Teoria das Estruturas II	60	0	60	Profissional	Obrig.	
	GCI30	Hidráulica Geral	60	15	75	Profissional	Obrig.	
	GCI31	Fundações e Obras de Terra	90	0	90	Profissional	Obrig.	
	GCI32	Infra-estrutura de Estradas e Ferrovias	60	0	60	Profissional	Obrig.	
	GCI33	Física Geral III	60	0	60	Básica	Obrig.	Có-GCI34
	GCI34	Física Experimental III	0	30	30	Básica	Obrig.	Có-GCI33
Total			360	75	435			
Sexto	GCI35	Técnicas de Construção Civil	90	0	90	Profissional	Obrig.	
	GCI36	Estruturas de Concreto Armado I	90	0	90	Profissional	Obrig.	
	GCI37	Hidrologia Aplicada	60	0	60	Profissional	Obrig.	
	GCI38	Abastecimento de Água e Redes de Esgoto	90	0	90	Profissional	Obrig.	
	GCI39	Pavimentação	60	0	60	Profissional	Obrig.	
	GCI40	Projeto de Integração de Conteúdos I	0	60	60	Específica	Obrig.	
Total			390	60	450			
Sétimo	GCI41	Planejamento de Obras	60	0	60	Profissional	Obrig.	
	GCI42	Estruturas de Concreto Armado II	60	0	60	Profissional	Obrig.	
	GCI43	Estruturas de Madeira	60	0	60	Profissional	Obrig.	
	GCI44	Sistemas Hidráulicos Prediais	60	0	60	Profissional	Obrig.	
	GCI45	Engenharia de Tráfego	30	0	30	Profissional	Obrig.	
	GCI46	Instalações Elétricas Prediais	45	15	60	Básica	Obrig.	Có-GCI35 Pré-GCI26
	GCI47	Projeto de Integração de Conteúdos II	0	60	60	Específica	Obrig.	
Total			315	75	390			
Oitavo	GCI48	Processos Construtivos de Pontes em Concreto Armado e Protendido	60	0	60	Profissional	Obrig.	
	GCI49	Estruturas de Aço	90	0	90	Profissional	Obrig.	
	GCI50	Sistemas de Transportes	60	0	60	Profissional	Obrig.	
	GCI51	Economia	60	0	60	Básica	Obrig.	2400 horas
	GCI52	Projeto de Integração de Conteúdos III	0	60	60	Específica	Obrig.	
Total			270	60	330			
Nono	GCI53	Direito e Legislação	60	0	60	Básica	Obrig.	2400 horas
	GCI54	Administração	60	0	60	Básica	Obrig.	2400 horas
		Disciplinas Optativas	150	0	150	Específica	Optat.	
	GCI55	Projeto de Integração de Conteúdos IV	0	60	60	Específica	Obrig.	
Total			270	60	330			
Décimo	GCI56	Estágio Supervisionado	0	180	180	Específica	Obrig.	Normas específicas
	GCI57	Trabalho de Conclusão de Curso	0	30	30	Específica	Obrig.	
	Total			0	210	210		
		Atividades Acadêmicas Complementares	0	90	90	Acadêmico-Científico-Cultural	Optat.	Normas específicas
Total Geral			2985	975	3960			

8.6.3 Disciplinas Especiais

Disciplinas especiais são aquelas que o aluno pode cursar segundo regras de matrícula por disciplina. Desta forma, elas não estão atreladas ao período do aluno. As disciplinas especiais do Curso de Engenharia Civil são: Geologia Aplicada; Meio Ambiente e Sustentabilidade; Instalações Elétricas Prediais; Economia; Administração;

Direito e Legislação; Estágio Supervisionado, bem como todas as disciplinas listadas como optativas.

8.7 Implantação

A implantação da nova organização curricular, coordenada pelo Colegiado do Curso, dar-se-á a partir do primeiro semestre de 2008. As respectivas equivalências entre as disciplinas dos dois currículos constam das tabelas nos itens a seguir.

Foram identificadas, além dos ingressantes, duas situações possíveis: estudantes que migrarem do currículo antigo para o currículo novo e outros que permanecerem no currículo antigo, mas necessitarem cursar disciplinas do currículo novo.

8.7.1 Equivalência entre disciplinas para alunos do currículo novo

O estudante do currículo antigo que for alcançado pelo currículo novo será obrigatoriamente transferido para este último. O período em que se encontrava enquadrado no currículo antigo será mantido no novo, com obrigatoriedade de matrícula nas disciplinas em débito deste último e exigência de atendimento integral às regras de matrícula do Curso para avançar de período.

Os estudantes pertencentes ao currículo antigo poderão migrar para o novo, desde que possam ser enquadrados em um determinado período do novo currículo que já esteja sendo oferecido, atendendo integralmente às regras de matrícula do Curso.

A tabela a seguir apresenta as equivalências entre disciplinas para alunos do currículo novo.

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL					
EQUIVALÊNCIA ENTRE DISCIPLINAS PARA ALUNOS DO CURRÍCULO NOVO					
Currículo Novo			Currículo Antigo		
Código	Disciplinas	CH	Código	Disciplinas	CH
GCI01	Desenho de Projetos	60	DEM01	Desenho Básico	45
			DEM02	Desenho Técnico	45
GCI02	Introdução à Engenharia Civil	60	ENG05	Introdução à Engenharia Civil	30
GCI03	Cálculo Diferencial e Integral I	90	MAT02	Cálculo Diferencial e Integral I	90
GCI04	Geometria Analítica e Álgebra Linear	90	MAT03	Geometria Analítica	75
			MAT07	Álgebra Linear	45
GCI05	Química Geral	30	QMC02	Química Geral	45
GCI06	Química Experimental	30	QMC03	Química Experimental	45
GCI07	Introdução à Computação	60	INF51	Introdução à Computação 1	60
GCI08	Projeto de Edificações	60	CVL51	Desenho de Projetos 1	75
GCI09	Mecânica das Estruturas	60	FIS05	Estática	60
GCI10	Meio Ambiente e Sustentabilidade	60	CVL30	Ciências do Ambiente	30

GCI11	Geologia Aplicada	60	SCL05	Geologia Aplicada	60
GCI12	Cálculo Diferencial e Integral II	90	MAT05	Cálculo Diferencial e Integral 2	90
GCI13	Física Geral I	60	FIS01	Física Geral 1	90
GCI14	Física Experimental I	30	FIS02	Física Experimental 1	30
GCI15	Resistência dos Materiais I	75	FIS09	Resistência dos Materiais 1	105
GCI16	Mecânica dos Solos	90	CVL08	Mecânica dos Solos 1	45
			CVL13	Mecânica dos Solos 2	60
GCI17	Geomática I	60	CVL03	Topografia 1	75
			CVL07	Topografia 2	90
GCI18	Estatística	60	MAT06	Estatística	60
GCI19	Cálculo Diferencial e Integral III	90	MAT08	Cálculo Diferencial e Integral 3	90
GCI20	Cálculo Numérico	60	MAT12	Cálculo Numérico	75
GCI21	Materiais de Construção Civil I	60	FIS11	Materiais de Construção Civil 1	75
GCI22	Resistência dos Materiais II	60	FIS13	Resistência dos Materiais 2	90
GCI23	Teoria das Estruturas I	90	CVL05	Teoria das Estruturas 1	60
			CVL10	Teoria das Estruturas 2	90
GCI24	Mecânica dos Fluidos	90	CVL02	Mecânica dos Fluidos	90
GCI26	Física Geral II	60	FIS03	Física Geral 2	90
GCI27	Física Experimental II	30	FIS04	Física Experimental 2	30
GCI28	Materiais de Construção Civil II	60	FIS12	Materiais de Construção Civil 2	75
GCI29	Teoria das Estruturas II	60	CVL10	Teoria das Estruturas 2	90
			CVL15	Teoria das Estruturas 3	60
GCI30	Hidráulica Geral	75	CVL06	Hidráulica Geral	75
GCI31	Fundações e Obras de Terra	90	CVL26	Fundações	60
			CVL19	Obras de Terra	45
GCI32	Infra-estrutura de Estradas e Ferrovias	60	CVL12	Infra-estrutura de Estradas	75
			CVL25	Ferrovias	45
GCI33	Física Geral III	60	FIS07	Física Geral 3	90
GCI34	Física Experimental III	30	FIS08	Física experimental 3	30
GCI35	Técnicas de Construção Civil	90	CVL20	Técnicas de Construção Civil 1	45
			CVL27	Técnicas de Construção Civil 2	45
GCI36	Estruturas de Concreto Armado I	90	CVL55	Introdução às Estruturas de Concreto	60
			CVL56	Estruturas de Concreto Armado 1	60
GCI37	Hidrologia Aplicada	60	CVL17	Hidrologia Aplicada	60
GCI38	Abastecimento de Água e Redes de Esgoto	90	CVL11	Abastecimento de Água	75
			CVL24	Saneamento	75
GCI39	Pavimentação	60	CVL18	Pavimentação	60
GCI41	Planejamento de Obras	60	CVL28	Planejamento e Controle de Obras 1	75
GCI42	Estruturas de Concreto Armado II	60	CVL56	Estruturas de Concreto Armado 1	60
			CVL57	Estruturas de Concreto Armado 2	60
GCI43	Estruturas de Madeira	60	CVL21	Estruturas de Madeira	30
			CVL14	Estruturas Metálicas 2	60
GCI44	Sistemas Hidráulicos Prediais	60	CVL24	Saneamento	75
GCI45	Engenharia de Tráfego	30	CVL34	Planejamento e Engenharia de Tráfego	60
GCI46	Instalações Elétricas Prediais	60	ELT41	Eletrotécnica e Instalações Domiciliares	75
GCI49	Estruturas de Aço	90	CVL09	Estruturas Metálicas 1	75
GCI50	Sistemas de Transportes	60	CVL31	Economia dos Transportes	45
			CVL34	Planejamento e Engenharia de Tráfego	60
GCI51	Economia	60	ECN01	Economia	60
GCI53	Direito e Legislação	60	DRT50	Direito e Legislação	45
GCI54	Administração	60	CAM01	Administração	75
GCI56	Estágio Supervisionado	180	CVL32	Estágio Supervisionado	270
GCI66	Estruturas de Pontes	60	CVL22	Elementos de Pontes	75
GCI62	Gerenciamento de Obras	60	CVL39	Planejamento e Controle de Obras 2	60
GCI72	Tratamento de Água	60	CVL35	Tratamento de Água	60
GCI73	Tratamento de Águas Residuárias	60	CVL41	Tratamento de Esgotos	60
GCI74	Escoamento Transiente	60	CVL36	Escoamento Transiente	60
GCI64	Concreto Protendido	60	CVL26	Fundamentos do Concreto Protendido	60
GCI67	Estruturas de Concreto Armado III	60	CVL37	Estruturas de Concreto Armado 3	60
GCI68	Projeto de Estruturas de Concreto Armado	60	CVL43	Projeto de Estruturas de Concreto Armado	60

GCI69	Projeto de Estruturas de Aço	60	CVL14	Estruturas Metálicas 2	60
GCI80	Aeropostos	60	CVL40	Aeropostos	60
GCI81	Portos e Hidrovias	60	CVL33	Portos e Hidrovias	60
GEM50	Segurança do Trabalho	30	DEM33	Segurança do Trabalho	30
GCI60	Noções de Arquitetura e Urbanismo	60	ARP01	Noções de Arquitetura e Urbanismo	60
GCI61	Psicologia Aplicada ao Trabalho	30	PSI45	Psicologia Aplicada ao Trabalho	30

8.7.2 Equivalência entre disciplinas para alunos do currículo antigo

O oferecimento de disciplina do currículo antigo cessará quando o currículo novo alcançar o período da referida disciplina. Em função da quantidade de alunos ainda não aprovados, da disponibilidade de professores e, a critério do Colegiado de Curso, a disciplina do currículo antigo ainda poderá ser oferecida por, no máximo, um semestre.

O estudante do currículo antigo só pode cursar disciplina equivalente do currículo novo se a do currículo antigo não estiver mais sendo oferecida. Caso seja reprovado em disciplinas que deixarem de ser oferecidas, poderá cursar disciplinas do currículo novo com as equivalências relacionadas nas tabelas seguintes. Se o conteúdo ou a carga horária da disciplina equivalente no currículo novo for inferior, será necessária a adaptação de estudos definida pelo Colegiado do Curso, conforme as Normas de Graduação. Tal atividade será registrada por meio de disciplina especialmente criada para esse fim.

A tabela a seguir apresenta as equivalências entre disciplinas para alunos do currículo antigo, incluindo as respectivas adaptações de estudos.

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL							
EQUIVALÊNCIA ENTRE DISCIPLINAS PARA ALUNOS DO CURRÍCULO ANTIGO							
Currículo Antigo			Currículo Novo			Adaptação de estudos	
Código	Disciplinas	CH	Código	Disciplinas	CH	Complemento de Conteúdo ou Carga Horária	CH
DEM01	Desenho Básico	45	GCI01	Desenho de Projetos	60		
ENG05	Introdução à Engenharia Civil	30	GCI02	Introdução à Engenharia Civil	60		
MAT02	Cálculo Diferencial e Integral 1	90	GCI03	Cálculo Diferencial e Integral I	90		
MAT03	Geometria Analítica	75	GCI04	Geometria Analítica e Álgebra Linear	90		
QMC02	Química Geral	45	GCI05	Química Geral	30	Complemento de carga horária	15
QMC03	Química Experimental	45	GCI06	Química Experimental	30	Complemento de carga horária	15
INF51	Introdução à Computação 1	60	GCI07	Introdução à Computação	60		
FIS01	Física Geral 1	90	GCI13	Física Geral I	60	Complemento de carga horária	30
FIS02	Física Experimental 1	30	GCI14	Física Experimental I	30		
MAT05	Cálculo Diferencial e Integral 2	90	GCI12	Cálculo Diferencial e Integral II	90		
MAT06	Estatística	60	GCI18	Estatística	60		
CVL51	Desenho de Projetos 1	75	GCI08	Projeto de Edificações	60	Complemento de carga horária	15

FIS05	Estática	60	GCI09	Mecânica das Estruturas	60		
FIS04	Física Experimental 2	30	GCI27	Física Experimental II	30		
MAT08	Cálculo Diferencial e Integral 3	90	GCI19	Cálculo Diferencial e Integral III	90		
MAT12	Cálculo Numérico	75	GCI20	Cálculo Numérico	60	Complemento de carga horária	15
FIS09	Resistência dos Materiais 1	105	GCI15	Resistência dos Materiais I	75	Complemento de carga horária	30
FIS07	Física Geral 3	90	GCI33	Física Geral III	60	Complemento de carga horária	30
FIS08	Física Experimental 3	30	GCI34	Física Experimental III	30		
CVL03	Topografia 1	75	GCI17	Geomática I	60	Complemento de carga horária	15
SCL05	Geologia Aplicada	60	GCI11	Geologia Aplicada	60		
FIS11	Materiais de Construção Civil 1	75	GCI21	Materiais de Construção Civil I	60	Complemento de carga horária	15
CVL05	Teoria das Estruturas 1	60	GCI23	Teoria das Estruturas I	90		
FIS13	Resistência dos Materiais 2	90	GCI22	Resistência dos Materiais II	60	Complemento de carga horária	30
CVL02	Mecânica dos Fluidos	90	GCI24	Mecânica dos Fluidos	90		
CVL08	Mecânica dos Solos 1	45	GCI16	Mecânica dos Solos	90		
FIS12	Materiais de Construção Civil 2	75	GCI28	Materiais de Construção Civil II	60	Complemento de carga horária	15
CVL55	Introdução às Estruturas de Concreto	60	GCI36	Estruturas de Concreto Armado I	90		
CVL06	Hidráulica Geral	75	GCI30	Hidráulica Geral	75		
CVL12	Infra-estrutura de Estradas	75	GCI32	Infra-estrutura de Estradas e Ferrovias	60	Complemento de carga horária	15
CVL20	Técnicas de Construção Civil 1	45	GCI35	Técnicas de Construção Civil	90		
CVL09	Estruturas Metálicas 1	75	GCI49	Estruturas de Aço	90		
CVL17	Hidrologia Aplicada	60	GCI37	Hidrologia Aplicada	60		
CVL18	Pavimentação	60	GCI39	Pavimentação	60		
CVL19	Obras de Terra	45	GCI31	Fundações e Obras de Terra	90		
CVL27	Técnicas de Construção Civil 2	45	GCI35	Técnicas de Construção Civil	90		
CVL22	Elementos de Pontes	75	GCI66	Estruturas de Pontes	60	Complemento de carga horária	15
CVL57	Estruturas de Concreto Armado 2	60	GCI42	Estruturas de Concreto Armado II	60		
CVL14	Estruturas Metálicas 2	60	GCI69	Projeto de Estruturas de Aço	60		
			GCI43	Estruturas de Madeiras	60		
CVL11	Abastecimento de Água	75	GCI38	Abastecimento de Água e Redes de Esgoto	90		
CVL28	Planejamento e Controle de Obras 1	75	GCI41	Planejamento de Obras	60	Complemento de carga horária	15
ECN01	Economia	60	GCI51	Economia	60		
CVL30	Ciências do Ambiente	30	GCI10	Meio Ambiente e Sustentabilidade	60		
CVL21	Estruturas de Madeira	30	GCI43	Estruturas de Madeira	60		
CVL31	Economia dos Transportes	45	GCI50	Sistemas de Transportes	60		
ELT41	Eletrotécnica e Instalações Domiciliares	75	GCI46	Instalações Elétricas Prediais	60	Complemento de carga horária	15
DRT50	Direito e Legislação	45	GCI53	Direito e Legislação	60		
CAM01	Administração	75	GCI54	Administração	60	Complemento de carga horária	15
CVL32	Estágio Supervisionado	270	GCI56	Estágio Supervisionado	180	Complemento de carga horária	90
CVL34	Planejamento e Engenharia de Tráfego	60	GCI45	Engenharia de Tráfego	30	Complemento de carga horária	30

CVL40	Aeroportos	60	GCI80	Aeroportos	60		
CVL35	Tratamento de Água	60	GCI72	Tratamento de Água	60		
CVL41	Tratamento de Esgotos	60	GCI73	Tratamento de Águas Residuárias	60		
CVL36	Escoamento Transiente	60	GCI74	Escoamento Transiente	60		
CVL33	Portos e Hidrovias	60	GCI81	Portos e Hidrovias	60		
CVL26	Fundamentos do Concreto Protendido	60	GCI64	Concreto Protendido	60		
CVL37	Estruturas de Concreto Armado 3	60	GCI67	Estruturas de Concreto Armado III	60		
CVL43	Projeto de Estruturas de Concreto Armado	60	GCI68	Projeto de Estruturas de Concreto Armado	60		
CVL44	Fundamentos de Análise Matricial de Estruturas	60	GCI70	Método dos Elementos Finitos para Estruturas	60		
CVL39	Planejamento e Controle de Obras 2	60	GCI62	Gerenciamento de Obras	60		
ARP01	Noções de Arquitetura e Urbanismo	60	GCI60	Noções de Arquitetura e Urbanismo	60		
DEM33	Segurança do Trabalho	30	GEM50	Segurança do Trabalho	30		
PSI45	Psicologia Aplicada ao Trabalho	30	GCI61	Psicologia Aplicada ao Trabalho	30		

A tabela seguinte relaciona as disciplinas que poderão ter mais de uma situação possível de equivalência.

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL							
EQUIVALÊNCIA ENTRE DISCIPLINAS PARA ALUNOS DO CURRÍCULO ANTIGO-SITUAÇÕES ESPECIAIS							
Currículo Antigo			Situação	Currículo Novo			Adaptação de estudos - Complemento de Conteúdo ou Carga Horária
Código	Disciplinas	CH		Código	Disciplinas	CH	CH
CVL10	Teoria das Estruturas 2	90	Situação 1: caso o aluno tenha cursado CVL05-Teoria das Estruturas 1-60 horas	GCI29	Teoria das Estruturas II	60	30
			Situação 2: caso o aluno tenha cursado GCI23-Teoria das Estruturas I-90 horas	GCI29	Teoria das Estruturas II	60	
CVL13	Mecânica dos Solos 2	60	Situação 1: caso o aluno tenha cursado CVL08-Mecânica dos Solos 1-45 horas	GCI16	Mecânica dos Solos	90	
			Situação 2: caso o aluno já tenha cursado GCI16-Mecânica dos Solos-90 horas				15
CVL56	Estruturas de Concreto Armado 1	60	Situação 1: caso o aluno tenha cursado CVL55-Introdução às Estruturas de Concreto-60 horas	GCI36	Estruturas de Concreto Armado I	90	
			Situação 2: caso o aluno já tenha cursado GCI36-Estruturas de Concreto Armado I-90 horas				30
CVL15	Teoria das Estruturas 3	60	Situação 1: caso o aluno tenha cursado CVL10-Teoria das Estruturas 2-90 horas	GCI29	Teoria das Estruturas II	60	
			Situação 2: caso o aluno já tenha cursado GCI29-Teoria das Estruturas II-60 horas				Cursar a disciplina CVL15-Teoria das Estruturas 3 – 60 horas
CVL26	Fundações	60	Situação 1: caso o aluno tenha cursado CVL19-Obras de Terra-45 horas	GCI31	Fundações e Obras de Terra	90	
			Situação 2: caso o aluno já tenha cursado GCI31-Fundações e Obras de Terra - 90 horas				15

CVL24	Saneamento	75	Situação 1: caso o aluno tenha cursado CVL11- Abastecimento de Água-75 horas	GCI44	Sistemas Hidráulicos Prediais	60	15
			Situação 2: caso o aluno tenha cursado GCI38- Abastecimento de Água e Redes de Esgotos-90 horas	GCI44	Sistemas Hidráulicos Prediais	60	

As disciplinas DEM02-Desenho Técnico, MAT07-Álgebra Linear, INF52-Introdução à Computação 2, FIS03-Física Geral 2, CVL54-Desenho de Projetos 2, CVL07-Topografia 2 e CVL25-Ferrovias não têm disciplinas equivalentes no currículo novo pelas razões descritas a seguir. MAT07-Álgebra Linear e FIS03-Física Geral 2 continuam sendo oferecidas por outros cursos, ou seja, os alunos que necessitarem cursá-las após o encerrado seu oferecimento pelo Curso de Engenharia Civil, poderão fazê-lo em outros cursos. As disciplinas INF52-Introdução à Computação 2, CVL54-Desenho de Projetos 2, CVL07-Topografia 2 e CVL25-Ferrovias tem seus conteúdos distribuídos em várias disciplinas e a equivalência seria complexa. Desta forma a continuação do seu oferecimento será analisada pelo Colegiado do Curso com base na quantidade e situação dos alunos no que se refere a repetência, trancamento e mobilidade. Ressalte-se que o oferecimento de disciplinas do currículo antigo dar-se-á, no máximo, até o segundo semestre do ano de 2012.

9 Desenvolvimento metodológico do ensino

As instituições de ensino superior têm grande autonomia no planejamento, organização e gestão de seus cursos. O planejamento é feito por meio de projetos pedagógicos subordinados às exigências da Lei 9394/96, de 20 de dezembro de 1996, e às Diretrizes Curriculares Nacionais. Para os cursos de engenharia, tais diretrizes foram fixadas através da Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, exigindo-se o atendimento às demandas da sociedade.

A concepção metodológica, na qual se fixa o Curso de Graduação em Engenharia Civil na UFU, tem como base uma formação generalista, focada na absorção e no desenvolvimento de novas tecnologias, bem como uma atuação crítica na identificação e solução de problemas, considerando seus aspectos políticos, sociais, ambientais e culturais, sempre com visão ética e humanística.

Um sonho antigo imaginava que a engenharia deveria ocupar-se em desenvolver tecnologias para aproveitar os elementos e leis da natureza em prol da humanidade, entretanto, historicamente, a formação dos engenheiros concentra-se em aspectos gerenciais, tecnológicos e científicos, desconsiderando as necessidades reais das pessoas.

Há aproximadamente meio século constata-se que o desenvolvimento científico e tecnológico não guarda relação direta com o bem estar social. Assim, há muito se sabe que tal desenvolvimento, por si só, não eliminará as mazelas da humanidade. Ao mesmo tempo, cada vez mais a sociedade exige que, ao se tomar uma decisão tecnológica, fique bastante claro porque ela foi tomada, quais serão os beneficiados, quais as repercussões sociais e que interferências tal decisão provocará no ambiente. Uma das condições para isto é que o engenheiro seja capaz de julgar consciente e criteriosamente suas opções.

A crítica principal à formação em diversas áreas, em particular as envolvidas com tecnologias, é a fragmentação de conteúdos. Junto surgem dificuldades de síntese ao resolver problemas, além de visão aquém da esperada em questões políticas, sociais e ambientais.

O processo de ensino-aprendizagem na área tecnológica tem forte presença normativa, isto é, os conteúdos das disciplinas devem ser ministrados dentro do marco das normas técnicas brasileiras. Esse fato, por si só, é um complicador do processo, porque limita abordagens e diminui questionamentos que, por princípio, são sempre bem-vindos.

Assim, este projeto busca organizar o trabalho pedagógico, procurando integrar conhecimentos por meio da apresentação de problemas que deverão ser resolvidos em grupo. Pretende-se com isto valorizar procedimentos que propiciem aprender a partir de contextos da prática profissional, envolver os alunos com as disciplinas, valorizar a interdisciplinaridade, conseguir equilíbrio entre conhecimento, habilidades e atitudes, bem como motivá-los a aprender e serem autônomos. Basicamente, a estratégia didático-pedagógica estará vinculada à elaboração de projetos.

Várias dentre as questões abordadas são conflitantes. Exatamente por isto, optou-se por realçar os problemas e fazer algumas recomendações de ordem geral ao corpo docente. São elas:

- apresentar aos estudantes situações ou problemas que possibilitem a exploração e a descoberta de caminhos diversos para a solução;
- evitar, na medida do possível, apresentar os assuntos de forma completamente abstrata, procurando, ao invés disto, mostrar interligações e aplicações existentes ao longo do curso ou no exercício da profissão;
- utilizar, sempre que possível, exemplos reais no âmbito da engenharia;
- estimular o pensamento crítico, utilizando-se de exemplos que necessitem da identificação de erros de argumentação ou falhas em modelos.

O currículo mantém-se concebido como uma série de conteúdos divididos em disciplinas, como é tradicional. Entretanto, a periodização foi estudada para tornar possível juntar diversos conteúdos, a partir de projetos de integração que se iniciam no sexto período. A premissa é que o estudante consiga, ao longo desses projetos, sintetizar os fragmentos de diversas áreas.

10 Avaliação da aprendizagem e do curso

10.1 Avaliação da aprendizagem dos estudantes

A palavra “avaliar”, do latim “a-valere”, significa dar valor a alguma coisa ou a algum ato. No contexto das avaliações aplicadas aos estudantes, essa atribuição normalmente tem implicado num posicionamento positivo ou negativo em relação ao domínio de determinado conteúdo por parte dos alunos. Apesar dessa forma simplificada de se entender o processo, o conceito de avaliação é muito mais abrangente. Segundo VASCONCELLOS (1988), a avaliação implica numa reflexão crítica sobre a prática, no sentido de captar seus avanços, suas resistências, suas dificuldades, além de possibilitar uma tomada de decisão sobre alterações para superar os problemas identificados. Nesse sentido, avaliar assume um aspecto mais amplo, significando o acompanhamento de todo o processo de aprendizagem do aluno e eventuais tomadas de decisões a partir dos resultados obtidos. Assim, de acordo com LUCKESI (1996), é papel do professor, na sua condição de mediador do ensino-aprendizagem, efetuar um diagnóstico dos alunos em busca de indicadores que apontem seu domínio dos conteúdos fornecidos e qual é a sua visão acerca desses conteúdos.

É comum confundir-se avaliação e nota. Do ponto de vista conceitual, o ato de atribuir nota não deve consistir numa classificação e sim numa verificação. A nota é um indicador que busca explicitar qual é a condição de conhecimento do aluno em instantes pré-determinados do curso. Esse indicador propicia diretrizes dinâmicas para o processo avaliativo, informando ao professor o grau de fixação dos conteúdos por parte dos alunos. Nesse caso, os erros, que via de regra assumem caráter punitivo, devem ser o foco de um processo de avaliação, incentivando reflexões sobre possíveis falhas na transmissão de conhecimento. Da mesma forma, os acertos também constituem indicadores importantes nessas reflexões, permitindo vislumbrar como o aluno avançou e finalmente aprendeu. Em suma, a necessidade de avaliar está vinculada à necessidade de se conhecer a realidade, propiciando pequenos ajustes ou grandes transformações que conduzam a melhorias dessa realidade que foi avaliada.

Não há um só tipo de avaliação sobre o qual exista um consenso. Dentre os procedimentos avaliativos, a prova é um instrumento tradicional de avaliação individual. A

despeito de possibilitar uma verificação individual, sua eficácia deve ser questionada em alguns aspectos. Dentre esses aspectos, citam-se o estabelecimento de uma situação tácita em que é demonstrado um certo “poder” do professor, além da irremediável criação de uma circunstância tensa, em que o aumento da ansiedade dos alunos distorce as condições naturais. Outro aspecto que deve ser observado é a necessidade da prova ser conceitualmente abrangente, pois a seleção de questões muito específicas não cumpre o papel de medição de conhecimento. Ainda no tocante ao instrumento prova, deve-se observar que o seu objetivo primordial é verificar o desenvolvimento das habilidades intelectuais – raciocínio lógico, organização de idéias, clareza de expressão, originalidade e capacidade de relacionar conceitos. Assim, as provas devem ser claras, sintetizando habilidades mentais como o traçado de estratégias para a resolução de problemas ou a apresentação de argumentos, devidamente justificados, acerca de determinado assunto.

A aplicação de seminários consiste num interessante procedimento avaliativo. Nesse caso, embora a avaliação individual seja mais difícil de ser feita, alguns aspectos importantes podem ser verificados, como a capacidade de pesquisa, a busca de informações atualizadas, a capacidade de expressão oral e o estabelecimento de um julgamento crítico, por parte dos alunos, acerca do assunto estudado. Todavia, os seminários se restringem a conhecimentos mais específicos acerca de determinado assunto. Em função do elevado número de alunos, é comum que os assuntos sejam divididos por grupos e é nesse aspecto que o professor deve ser criterioso na sua verificação. A justificativa para essa afirmação está no fato de que há assuntos mais complexos do que outros e que, dentro de um mesmo grupo, há alunos que se dedicam menos do que outros.

A aplicação de listas e trabalhos individuais, nos quais são estabelecidos prazos que permitem a interação aluno-professor, visando ao esclarecimento de dúvidas, constitui outra possível forma de avaliação. Teoricamente, esse procedimento poderia ser eficiente e justo, mas, na prática, seu papel ao longo da história sempre foi distorcido em função de cópias. Uma das formas de amenizar essa situação é a utilização da argüição, a qual reúne a capacidade avaliativa individual da prova com a exposição dos conhecimentos adquiridos, como nos seminários. No entanto, dependendo do número de alunos matriculados em determinada disciplina, nem sempre é possível aplicar esse procedimento.

Algumas ações podem ser importantes para que a avaliação construa um diagnóstico fidedigno da realidade. Dentre essas ações condena-se a realização de semanas de provas, uma vez que avaliar em diferentes oportunidades estabelece um retrato mais real da evolução do aluno, além de possibilitar mudanças de estratégias de ensino, por parte do professor. A

eliminação de uma das notas de um conjunto contribui para a redução do estado de tensão do aluno, também possibilitando a recuperação do aprendizado de determinado conteúdo. Também é importante que os critérios de medição adotados não incentivem a comparação entre os alunos, a qual induz a uma competição danosa. Outro aspecto de interesse refere-se à possibilidade das avaliações induzirem um desenvolvimento de habilidades e atitudes profissionais. A periodicidade das avaliações deve ser criteriosamente fixada pelo professor, visando uma maior correlação de assuntos de forma bem distribuída.

No caso específico dos Projetos de Integração de Conteúdos, ainda que a execução das tarefas seja feita em grupos, a avaliação dos alunos deverá ser individual. Nesse contexto, destaca-se a importância do bom senso do professor na verificação do comprometimento de cada aluno com a elaboração do projeto. Essa avaliação pode ser feita mediante simples arguição individual, contextualizada nas tarefas em execução ou já executadas. Tem-se, nesse caso, uma avaliação contínua e por isso o grupo não deve perder de vista o cronograma. Após a conclusão dos projetos, os mesmos devem ser defendidos pelos grupos. A defesa, nesse caso, constitui mais um instrumento de avaliação individual, permitindo identificar a visão global que cada aluno absorveu do projeto.

De acordo com o exposto, verifica-se que os estudantes podem ser avaliados a partir de diferentes instrumentos, como provas escritas e orais, apresentação de seminários, elaboração de projetos, trabalhos, relatórios e outros. O colegiado deve estabelecer normas com procedimentos, critérios e periodicidade dos instrumentos avaliativos, levando-se em conta os comentários aqui relacionados a cada tipo de instrumento.

10.2 Avaliação do curso

A avaliação do curso, fator importante na busca da excelência, é um processo que visa mensurar os resultados da aplicação do projeto pedagógico como um todo, atuando como instrumento para o planejamento de ações de melhoria do curso. Em virtude do grande número de agentes envolvidos no curso, a avaliação é uma matéria bastante complexa.

Entre os aspectos mais significativos para o processo de tomadas de decisões relacionadas ao curso destacam-se a avaliação dos docentes, do corpo discente, da infraestrutura e apoio técnico, da proposta curricular e, em termos mais específicos, das fichas das disciplinas. A opinião dos egressos também se constitui em um importante instrumento de avaliação do curso.

Os docentes podem ser avaliados semestralmente pelo corpo discente e, anualmente, por seus pares, para contarem, constantemente, com elementos críticos que permitam a

evolução de seu desempenho e da disciplina ministrada. O processo pode ser conduzido e monitorado pelo Colegiado do Curso.

A avaliação da aprendizagem dos estudantes, tratada anteriormente, é individual, enquanto a avaliação do corpo discente tem caráter coletivo. A identificação de problemas de determinados grupos de estudantes ou em determinados períodos do curso permite atuar em pontos críticos, sem a necessidade de reformular todo o projeto. Esta verificação pode ser obtida mediante análises periódicas do desempenho dos estudantes e consulta aos docentes.

Para avaliação do projeto pedagógico é necessário difundi-lo amplamente entre o corpo docente, uma vez que a consulta aos professores é um instrumento indicador de melhorias na estrutura do curso. De forma similar, os mesmos procedimentos devem ser adotados para o corpo discente. Eventuais mudanças podem ser introduzidas em caráter global, redundando em alteração da grade curricular, ou em caráter específico, em alterações pontuais das fichas das disciplinas.

Em função do avanço tecnológico crescente observado nas últimas décadas, é natural que a avaliação do curso seja feita mais amiúde, uma vez que os conteúdos ministrados não devem ser alheios à absorção de novos conhecimentos técnicos observados na prática da Engenharia.

Com base nos pontos discutidos o Curso será avaliado a partir de consultas aos professores e estudantes. No que se refere aos estudantes tentar-se-á detectar o impacto causado pelo ingresso e adaptação ao curso superior, bem como a percepção dos que já concluíram a parte mais básica e dos que estão concluindo o Curso, com a visão completa da formação profissional. Em relação aos professores é importante seu diagnóstico contínuo sobre o Projeto Pedagógico. O Colegiado do Curso deliberará sobre o modelo dos questionários que serão elaborados para cada grupo, no que se refere à estrutura física, administrativa, acadêmica e à problemática do ensino-aprendizagem.

A consulta aos alunos será semestral, mas dirigida apenas àqueles que concluíram, no semestre anterior, respectivamente, o primeiro e quarto períodos e, além destes, os matriculados em Trabalho de Conclusão de Curso. Já a consulta aos professores será anual e dirigida a todos os docentes que estiverem ministrando aulas para o Curso.

11 Tempo mínimo e máximo de integralização curricular

O Parecer CNE/CES nº 8/2007, referente à carga horária mínima para os cursos de graduação, bacharelado, na modalidade presencial, institui um mínimo de três mil e seiscentas horas para os Cursos de Engenharia. A Resolução CNE/CES nº 2, de 18 de Junho de 2007, dispõe sobre a carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, onde para o Grupo de carga horária mínima entre três mil e seiscentas e quatro mil horas, estabelece-se o limite mínimo para a integralização de cinco anos, permitindo alterar esse limite mediante justificativa no Projeto Pedagógico. Entretanto, a referida resolução não aborda o tempo máximo para integralização do curso.

O Curso de Engenharia Civil é oferecido em regime semestral e período integral – manhã, tarde e noite. São oferecidas trinta e cinco vagas semestrais. A estrutura curricular prevista para o Curso neste Projeto Pedagógico prevê uma carga horária de três mil e novecentos e sessenta horas e duração ideal de cinco anos. A organização curricular concentra as disciplinas especiais e optativas a partir do oitavo período. No entanto, esses componentes curriculares podem ser cursados em períodos anteriores, permitindo ao estudante com bom desempenho concluir o curso em um prazo mínimo de quatro anos e meio, sem uma sobrecarga de atividades acadêmicas.

Quanto ao prazo máximo para a integralização do curso, considerou-se um aproveitamento mínimo de dezesseis horas semanais, além da realização do estágio supervisionado e das atividades complementares. Nessas condições, o tempo máximo necessário para o estudante concluir o curso corresponde a oito anos.

Portanto, os tempos mínimo e máximo de integralização do curso são fixados em quatro e meio e oito anos, respectivamente.

12 Referências bibliográficas

CONGRAD **Resolução 02/2004**, UFU, 2004.

Lei 9394/96-**Lei de Diretrizes e Bases**, 20 de dezembro de 1996.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 1996.

CNE/CES **Resolução 11/2002**. Diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em engenharia, 2002.

CNE/CES **Resolução nº 2/2007**. Carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, 2007.

CNE/CES **Parecer nº 8/2007**. Carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, 2007.

PROGRAD **Orientações gerais para elaboração de projetos pedagógicos de cursos de graduação**, UFU, 2005.

TUNING AMÉRICA LATINA. **Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina**. Bilbao: Universidad de Deusto, 2007.

VASCONCELLOS, C.S. **Avaliação da aprendizagem: práticas de mudança**. São Paulo: Libertad, 1988.

von LINSINGEN, I.; PEREIRA, L.T.V.; BAZZO, W.A. **Epistemologia e ensino de engenharia**. Revista de Ensino de Engenharia-ABENGE. v.18, n.01, p.51-57, 1999.