



**Centro Universitário da FEI**  
*Fundação Educacional Inaciana Pe. Sabóia de Medeiros*

# PLANO PEDAGÓGICO

## CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

## SUMÁRIO

Apresentação .....	4
1. Concepção e Objetivos do Curso .....	10
1.1. Histórico do Curso de Engenharia Civil da FEI .....	10
1.1.1. O ambiente de inserção e a realidade atual.....	14
1.2. Concepção do Curso .....	15
1.3. Objetivo do Curso .....	17
1.3.1. Objetivos Gerais .....	18
1.3.2. Objetivos Específicos .....	18
1.4. Paradigma .....	20
1.4.1. O Paradigma Pedagógico Inaciano .....	20
1.4.1.1. Experiência .....	21
1.4.1.2. Reflexão .....	21
1.4.1.3. Ação .....	22
1.4.1.4. Avaliação .....	22
2. Perfil do Egresso .....	23
3. Competências, Habilidades e Atitudes .....	25
4. Habilitações e Ênfases .....	34
4.1. Habilitação .....	34
4.2. Ênfase .....	34
4.3. Área de Atuação .....	35
4.3.1. Construção Civil .....	36
4.3.2. Estruturas .....	36
4.3.3. Geotecnia .....	37
4.3.4. Hidrotecnia .....	37
4.3.5. Saneamento .....	37
4.3.6. Meio Ambiente .....	38
4.3.7. Transportes .....	38
4.3.8. Perícia Legal .....	39
4.4. Mercado de Trabalho .....	39
5. Conteúdos Curriculares .....	41
5.1. Núcleo Básico .....	43
5.2. Núcleo Profissionalizante .....	45
5.3. Conteúdos Específicos .....	46
6. Estrutura e Organização da Matriz Curricular do Curso .....	48
6.1. Disciplinas de cada área .....	49

6.1.1. Módulo Básico .....	49
6.1.2. Construção Civil .....	50
6.1.3. Estruturas .....	51
6.1.4. Geotecnia .....	52
6.1.5. Hidrotecnia e Meio Ambiente .....	52
6.1.6. Planejamento e Operação de Transportes .....	53
6.1.7. Infraestrutura de Transportes .....	53
6.1.8. Módulo Instrumental .....	54
6.2. Distribuição esquemática das disciplinas .....	55
6.3. Inter-relação das disciplinas na concepção e execução do currículo ..	56
6.3.1. Área Construção Civil .....	56
6.3.2. Área Transportes .....	60
7. Planos de Ensino das Disciplinas .....	64
8. Atividades Práticas complementares e inovações consideradas significativas para o curso .....	64
8.1. Estágios .....	64
8.2. Trabalho final de curso .....	64
8.3. Programa de bolsas de auxílio .....	65
8.4. Monitorias .....	66
8.5. Visitas Técnicas .....	66
8.6. Desenvolvimento de protótipos e modelos .....	66
8.7. Projetos multidisciplinares .....	66
9. Avaliação .....	67
10. Pesquisa .....	68
11. Extensão .....	68
12. Matriz Curricular .....	69
13. Ementas de Disciplinas .....	71



## **Apresentação**

O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário da FEI vem atender à nova realidade da Instituição, qual seja, a passagem de um curso de faculdade isolada, a antiga Faculdade de Engenharia Industrial (FEI), para um curso de uma Instituição que tem como objetivo passar da condição atual de Centro Universitário para Universidade, com todas as características peculiares a esta nova situação.

Tais mudanças, em confronto com as novas demandas da "sociedade do conhecimento", da crescente informatização, das novas e cada vez mais voláteis tecnologias, da reestruturação das relações de emprego e demais elementos da atualidade, levam necessariamente à exigência de reestruturação e aperfeiçoamento de cursos, disciplinas e conteúdos, bem como das metodologias didático-pedagógicas da prática docente.

O curso aqui tratado foi criado em um contexto de Currículos Mínimos, estabelecido pelo Conselho Federal de Educação (LDB 4.024/61), para atender a uma realidade que exigia:

- igualdade de oportunidades para profissionais em qualquer parte do país;
- uniformidade mínima profissionalizante em todo o território nacional;
- facilitar a transferência para outras instituições do país;
- emissão de diplomas que assegurassem o exercício da profissão (Lei 5.540/68);

- fixação de tempo útil mínimo para desenvolvimento dos conteúdos obrigatórios.

Em tal situação não era possível realizar a contextualização do curso no ambiente, ou seja, dar ao curso uma característica regional e mais próxima à comunidade local. A "grade curricular" já vinha praticamente pronta e o Projeto Pedagógico originado desta forma era universal para todo o país não atendendo às peculiaridades da realidade local da instituição.

Esta realidade passou a ser encarada como foco de trabalho fundamental para as Instituições de Ensino Superior, com o intuito principal de cumprimento do seu papel social. Agora o conhecimento passa a ser gerado para atendimento às necessidades da comunidade onde está inserida a instituição, tornando-a mais próxima, participante e responsável pelos rumos da sociedade.

Assim, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96) busca promover esta mudança na Educação Superior Brasileira direcionando três frentes principais:

a) As Instituições de Ensino Superior (IES):

As IES devem responder às demandas sociais (exigências do meio) formando profissionais aptos para o desenvolvimento econômico, cultural, político, científico e tecnológico do país. Para isto, devem possuir autonomia e liberdade para exercitar a criatividade e sua responsabilidade de acordo com o contexto presente, de forma flexível.

Esta nova situação traduz-se objetivamente em:

- liberdade para criar um currículo adaptável à nova realidade e não engessado em antigos paradigmas, hoje insustentáveis;
- liberdade de composição da carga horária;

- liberdade para proposta de novas habilitações;
- desenvolver múltiplos perfis profissionais;
- criar uma vasta diversidade de carreiras;

Esta autonomia para desenvolver os cursos de forma a atender a realidade observada torna necessária uma nova visão sobre a formação dos estudantes.

#### b) Formação do Egresso

O egresso de uma IES deve apresentar:

- sólida formação generalista para desafiar as novas condições do exercício da profissão e da produção de conhecimento;
- sólida formação básica de modo a analisar conceitualmente as rápidas transformações da sociedade, do mercado e da carreira profissional, capacitando-o a compreender e dominar novas tecnologias;
- formação profissional com competência teórico-prática;
- perfil profissional “adaptável” e não um perfil profissional “preparado”, com conotação estática e devidamente “acabada”;
- consciência que a formação de nível superior é um processo contínuo e permanente;
- autonomia profissional e intelectual para desenvolver-se continuamente.

Nesta nova abordagem a formação não mais vincula o diploma ao exercício da profissão, como na antiga proposta dos Currículos Mínimos, possibilitando a abertura e ampliação da atuação dos egressos.

### c) Currículo dos cursos de graduação

Para atendimento aos objetivos até aqui elencados a atual LDB não indica um currículo pronto a ser desenvolvido, como ocorria antes, mas sim procede a simples indicação de tópicos a serem abordados para garantir a formação básica comum dos estudantes. Também indica que os currículos devem:

- explicitar as habilidades, competências e atitudes a serem desenvolvidas para atingir o perfil desejado;
- reconhecer e valorizar os conhecimentos, habilidades e competências pessoais dos estudantes, desenvolvidas em situações externas à vida acadêmica;
- privilegiar as competências intelectuais que reflitam a heterogeneidade das demandas sociais;
- ter Modelo Pedagógico adaptável às demandas sociais;
- possuir estrutura modular para melhor aproveitamento de conteúdos e permitir a criação de cursos seqüenciais;
- articular teoria e prática, incentivando atividades de extensão e de pesquisa individual e coletiva;
- reduzir o tempo de sala de aula propondo trabalhos individuais e em grupo a desenvolverem-se de forma extra-classe;

- estimular a prática de estudos independentes para desenvolvimento da autonomia profissional e intelectual;
- propor estágios e outras atividades de integração acadêmico-profissional;
- promover avaliações com instrumentos variados sobre as atividades didáticas desenvolvidas;
- integrar a graduação à pós-graduação.

Os currículos devem demonstrar claramente como o conjunto de atividades previstas garantirá o perfil desejado com suas competências e habilidades.

Apresentadas estas frentes de direcionamento da Educação Nacional, as próprias IES necessitam de Projetos Pedagógicos que apresentem a proposta de atuação da instituição que viabilizem este novo horizonte.

O Projeto Pedagógico Institucional do Centro Universitário da FEI desenvolveu-se totalmente sobre sua realidade, a saber:

- atuação junto às empresas e indústrias com propostas de atuação e formação tecnológicas para o desenvolvimento regional e nacional;
- princípios cristãos fiéis à Companhia da Jesus, alinhados aos ideais do fundador, primando pela: formação para valores humanos e não puramente profissionais; *cura personalis*, ou o desenvolvimento intelectual rumo à verdade e liberdade (por meio de experiência, reflexão, ação); excelência pela constante capacitação do corpo docente e recursos didáticos; promoção da justiça social.



**Centro Universitário da FEI**

*Fundação Educacional Inaciana Pe. Sabóia de Medeiros*

O conhecimento do histórico da Instituição e de sua participação na sociedade podem ser vistos em detalhe no referido Projeto Pedagógico Institucional.

O Curso de Engenharia Civil da FEI, atento à realidade Institucional, procura formar seus egressos para uma ação ativa na sociedade, com valores humanos e princípio de justiça social, não apenas abordando o aspecto estritamente técnico dos conteúdos.

Tendo isto posto, considerando as Diretrizes Curriculares e Institucionais apresenta-se o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Civil da FEI.



## **1. Concepção e Objetivos do Curso**

Para que se entenda a concepção do curso e seus objetivos, torna-se interessante o conhecimento do histórico de seu surgimento.

### **1.1. Histórico do Curso de Engenharia Civil da FEI**

A Faculdade de Engenharia Industrial - FEI, uma das escolas que originaram o Centro Universitário da FEI, nasceu da proposta de seu fundador, o Padre Jesuíta Sabóia de Medeiros, de criar uma escola para formar engenheiros para o desenvolvimento industrial do país, que ganhou impulso após a II Guerra, na década de 1940. Coerentemente com esta proposta, foram criados os cursos de Engenharia Industrial, ou seja: química, mecânica, siderurgia, eletricidade e têxtil, não sendo contemplada a Engenharia Civil, na época carro-chefe dos cursos de engenharia em praticamente todas as grandes escolas desta área.

Na década de 1970, já instalada no campus São Bernardo os projetos desenvolvidos na área de mecânica veicular do Departamento de Estudos e Pesquisas de Veículos (DEPV) vieram a mostrar a importância de se complementar as especialidades da engenharia na instituição. Especificamente falando foi o projeto TALAV - Trem Aerodinâmico Leve de Alta Velocidade - , que recebeu financiamento para construção de um protótipo autorizado por Pratini de Moraes, então Ministro da Indústria e Comércio do governo do presidente Médici.

A intenção era expor um protótipo do TALAV na Brasil Export de 1972, para divulgar os produtos brasileiros aos compradores de todo o mundo, sendo um sucesso que se repetiu em 1973, quando o protótipo foi reapresentado no mesmo evento realizado em Bruxelas.

Para entrar em linha de produção e fazer parte das soluções de transporte brasileiras era necessário construir uma pista de testes. Começava o prenúncio da necessidade da modalidade de Engenharia Civil. As propostas levantadas apresentavam como forte candidata a construção de uma pista paralela à

Rodovia Rio-Santos, sendo que Brasília e São José dos Campos demonstraram também interesse em abrigá-la, além da proposta de interligar os aeroportos de Congonhas e Viracopos (São Paulo-Campinas). Porém, a necessidade de financiamento, a crise do petróleo (1973), e a transição do governo de Médici para Geisel levaram a não se concretizar esta etapa do projeto.

O TALAV veio a ser um dos primeiros veículos idealizados pelo prof. Rigoberto Soler para o chamado "Sistema Delta de Transporte" que incluía esteiras rolantes e veículos de várias capacidades e portes, elétricos ou movidos à turbinas, de modo a garantir uma integração que otimizasse a mobilidade, conceito este que seria a chave do desenvolvimento econômico e social conforme estudos da época desenvolvidos no Japão, França e Inglaterra. Devido à complexidade do sistema e a exigência de construção de vias exclusivas para os novos veículos, sua implantação nas cidades era inviável. Então, arrojadamente a equipe do DEPV propunha a construção de uma cidade planejada em função da mobilidade. A realidade de cidades planejadas, como Brasília por exemplo, tem mostrado que muitos problemas da urbanização aleatória, como ocorre com o trânsito em São Paulo, podem ser evitados, inclusive com relação ao transporte que é de fundamental importância para o desenvolvimento econômico.

A partir de então, os eventos sucederam-se como segue:

- Em maio de 1975 o prof. Jacques Alain Quessette, da conveniada Matra de Paris, foi contratado para coordenar um curso sobre Transportes.- Em março de 1978 foi aprovada pela Congregação da FEI a criação do curso de Engenharia Civil, ênfase em transportes, após as providências necessárias junto ao CFE.
- Em Novembro de 1980, pela Instrução 1281/80 do CFE foi aprovada a Carta Consulta referente à criação da habilitação Engenharia Civil, ênfase em Transportes.



Convém apresentar as observações feitas no Parecer 1241/80 do CFE sobre a carta consulta do Processo 1630/79:

- Em 1980 haviam 319 cursos de engenharia, estando 102 em São Paulo;
- Dos 319, 106 eram de Engenharia Civil;
- A Engenharia Civil correspondia a 39% (11630 vagas) do total de 31000 vagas da época;
- Em 1980 constatou-se pela primeira vez vagas ociosas na área de Engenharia;
- A FEI oferecia 1400 vagas / ano;
- Na região, ofereciam-se 1330 vagas para Engenharia Civil, porém não com a ênfase em Transportes;
- Conclusão: Pode ser oferecido pois não existe na região a ênfase proposta e a FEI completaria o elenco de habilitações de Engenharia;
- Em março de 1981 foi enviado ao CFE o Plano de Estudo (2ª. etapa) do pedido de autorização (proc. 1630/79) do curso de Engenharia Civil, ênfase em Transportes;
- Em maio de 1982 foi comunicado pelo MEC pelo ofício OF/GM/BSB/485/82 que não seria possível autorizar o curso de Engenharia Civil, ênfase em Transportes, na FEI devido o processo ter de passar por um reexame;
- Em dezembro de 1983 o ofício 458/83 do CFE baixou em diligência a autorização para funcionamento da habilitação em Engenharia Civil;



- Em julho de 1984 Parecer no. 484/84 do CFE aprovando a etapa Projeto para funcionamento da habilitação Engenharia Civil, ênfase Transportes;
- Em outubro de 1984 Portaria no. 068 DEMEC-SP nomeando comissão verificadora da habilitação Engenharia Civil, ênfase em Transportes. Esta comissão visitou a FEI em 01 Novembro de 1984;
- Em dezembro de 1984 Parecer 835/84 CFE homologado pelo Ministro, autorizando o funcionamento da habilitação Engenharia Civil, ênfase em Transportes;
- Em dezembro de 1987 inicia-se o Curso de Engenharia Civil, ênfase Transportes a partir do 5º semestre, sendo que os dois primeiros anos do curso correspondiam ao Ciclo Básico da FEI. Foi instituído o Chefe do Departamento, prof. Valter Prieto;
- Em julho de 1990 ocorreu a conclusão do curso da primeira turma da Engenharia Civil, ênfase Transportes;
- Em 1 outubro de 1990 o prof. Dalton Maiuri recebeu voto de louvor pela liberação das carteiras provisórias do CREA para a 1ª. turma do curso de Engenharia Civil, ênfase Transportes. Foi emitido o Parecer 731/90 CFE aprovando o reconhecimento do Curso de Engenharia Civil, ênfase Transportes;
- Em janeiro de 1991 o reconhecimento foi aprovado por portaria ministerial no 104 publicada no DOU de 01/12/91;

Diante deste histórico entende-se as características peculiares do Curso de Engenharia Civil da FEI, justificando ser voltado para a área de Transportes, a qual veio a ser seu diferencial em relação às demais escolas de engenharia da Grande São Paulo.



### **1.1.1 O ambiente de inserção e a realidade atual**

Muitas mudanças ocorreram desde a década de 1970, como a crise do petróleo, instabilidades políticas, globalização, etc, o que alterou significativamente o quadro econômico e social da região do Grande ABC, na Região Metropolitana da Grande São Paulo, onde o Centro Universitário da FEI está inserido. Do modelo de crescimento econômico calcado na industrialização, sobretudo no setor automotivo, atualmente a região se encontra marcada por uma readequação de sua base produtiva e econômica, que vem passando para o setor de serviços. Esta condição vem sendo motivada pela "fuga" de indústrias e empresas na busca de novas oportunidades de redução de custo e expansão em meio à "guerra fiscal" empreendida por algumas cidades do estado de São Paulo e outros estados brasileiros.

Neste contexto a construção civil regional volta-se para a construção habitacional, manutenção e readequação dos sistemas viários, obras emergenciais de infra-estrutura e saneamento ambiental, bem como à implementação e integração de alternativas de meios de transportes para melhoria da qualidade de vida da população desta metrópole.

Em âmbito nacional, este quadro leva ao desenvolvimento de outros estados do país e abre campo para novos empreendimentos que demandam profissionais tecnicamente qualificados para implantar e operar a infra-estrutura necessária. A atual demanda de energia elétrica deve conduzir à necessidade de investimentos do setor privado em obras de geração e transmissão, recuperando o campo de trabalho neste tipo de obra, estagnado desde a década de 1980.

Internacionalmente, a globalização coloca o mercado nacional aberto para receber novas tecnologias, cuja implantação e adequação à realidade brasileira necessitam de profissionais com sólida formação conceitual e com capacidade de adaptação às novas e constantemente mutáveis condições de mercado. Aliado a isto, considera-se também a necessidade do profissional possuir habilidade para propor tecnologias desenvolvidas com recursos locais, sempre visando um

desenvolvimento social auto-sustentável, premissa fundamental para a responsabilidade ambiental.

Ainda que as mudanças sejam significativas, que as grandes obras de infra-estrutura geral e de transportes tenham saído da pauta governamental, o país continua carente destas melhorias para elevar sua condição social e de desenvolvimento econômico. O "Custo Brasil" não é competitivo em boa parte devido à ineficiência do sistema de transportes em escoar a produção para os porto de exportação e milhões de toneladas de combustível e outro tanto de horas produtivas são desperdiçadas por ano em congestionamentos. Neste cenário destacam-se também as concessionárias privadas de estradas de rodagem, ferrovias, portos, serviços e etc., que representam a alternativa à estatização das obras de infra-estrutura, demandando pessoal qualificado para sua operação e manutenção em um novo nicho de mercado.

A atenção do curso deve estar voltada a estas realidades e oferecer à sociedade a qualificação e formação adequadas para superá-las.

## **1.2. Concepção do Curso**

Consta na documentação de criação e autorização do curso de Engenharia Civil da FEI a seguinte concepção:

**“O programa se desenvolverá de forma a dar conhecimentos gerais e específicos de infra-estrutura de transportes e específicos profundos na parte dinâmica dos transportes.”**

Antes de se contrapor esta concepção às atuais Diretrizes da Educação, é importante notar que o currículo mínimo do Conselho Federal de Educação na época garantia o título de Engenheiro Civil independente da ênfase em Transportes, a qual vinha a ser o diferencial da instituição. Esta sempre foi uma das preocupações de muitos alunos, expressa em consultas aos docentes e ao Chefe do Departamento, realizando comparações com outras instituições de formação voltada à construção civil.

Diante disto, "... dar conhecimentos gerais e específicos de infra-estrutura de transportes..." aborda como foco a chamada "Construção Pesada" ou de Infra-estrutura, aparentemente coloca-se em contraposição à "Construção Predial", seja ela residencial, comercial ou industrial. Contudo, apesar das diferenças características entre estes dois tipos de obra não há impedimento para a atuação do engenheiro civil em qualquer uma delas, visto que conceitos fundamentais como gestão, planejamento e controle de obra são os mesmos. Isto é evidenciado pela parcela de egressos que se direcionou com sucesso para o nicho da Construção Predial.

Mesmo assim, movidos pelo interesse em uma melhor preparação para este outro nicho de mercado, os alunos mobilizaram-se e solicitaram a introdução das disciplinas de Arquitetura, Instalações Hidráulicas e Instalações Elétricas, o que não chegou a descaracterizar a ênfase do curso. Em 1994 foram aprovadas pelo Conselho Departamental (CD) estas alterações curriculares, sendo mantido o mesmo histórico escolar para efeito de registro de diplomas naquele ano .

Com relação a "... dar conhecimentos (...) específicos profundos na parte dinâmica dos transportes" deve-se entender a "dinâmica" como todo o processo de planejamento, integração e dimensionamento dos sistemas de transporte, utilizando diversos modais de maneira otimizada, seja para carga ou passageiros, longa ou curta distância. Estes conhecimentos desenvolvem-se de maneira estreitamente ligada às questões sociais, econômicas, geo-políticas e logísticas da região de estudo. Assim, apesar de aparentemente específico, esta concepção do cursos tem permitido despertar nos alunos uma amplitude de visão e leva a um diferencial de postura e entendimento em relação a diversas questões de relações pessoais, técnicas e sociais, e suas conseqüências.

Em dezembro de 1996 os alunos formandos prestaram o primeiro Exame Nacional de Cursos, obtendo a nota "B". Esta nota se repetiu ainda no ano de 1997, o que indicou a boa preparação oferecida pelo currículo desenvolvido.

Após a criação do Centro Universitário da FEI, a partir de janeiro de 2003 entrou em vigor nova reestruturação curricular, face às exigências de redução de carga horária de sala de aula e adequação de conteúdos, conforme a atual LDB e o novo contexto regional do ambiente de inserção da Instituição. O curso passou então a ser enunciado como "Engenharia Civil", sem destaque à ênfase em Transportes, embora sua estrutura principal mantenha-se ainda fiel à concepção com a qual foi criado.

### **1.3. Objetivo do Curso**

Da mesma documentação, e coerente com a concepção do curso, pode-se extrair o objetivo original:

**“Formar profissionais adequados para o desenvolvimento das metas prioritárias do governo na expansão dos transportes rodoviário, ferroviário (metrô), aeroviário e fluvial.”**

A despeito das metas de governo para a área de Transportes não estarem atualmente definidas com clareza, desde o início buscou-se alcançar este objetivo principalmente pela escolha do corpo docente, sempre orientado a profissionais experientes em docência e atuantes em cada uma das áreas mencionadas, de modo a fornecer ao aluno uma visão da realidade mais atual e trazer para a sala de aula as discussões técnicas, políticas e sociais envolvidas.

Considerando ainda os **Objetivos Institucionais**, pode-se sintetizá-los como segue:

- estimular a criatividade e o espírito científico;
- promover a formação continuada e a inserção profissional no mercado;
- promover a disseminação e divulgação do conhecimento à comunidade;



- estimular a análise crítica da realidade para ação consciente na sociedade;
- promover eventos culturais, esportivos e sociais para a participação da comunidade na vida acadêmica;
- preparar o egresso para a prática pedagógica.

Diante dos Objetivos Institucionais propostos e das atuais Diretrizes da Educação, tal objetivo original da época, como enunciado, parece ter caráter pouco generalista e muito específico. Passa-se então a desenvolver este objetivo de forma geral e específica considerando o contexto atual.

### **1.3.1 Objetivos Gerais**

Coerentemente com os Objetivo Institucionais o curso de Engenharia Civil objetiva:

**"Formação de Engenheiros Civis criativos e críticos em busca de formação continuada, com atuação humana consciente e ativa na sociedade, visando o seu desenvolvimento justo e sustentável ".**

O principal objetivo denotado é a formação de profissionais e cidadãos atuantes, avaliando eticamente as decisões em prol da sociedade.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Considerando as diretrizes de generalização da formação, e atendendo ainda a contextualização do curso no ambiente e sua caracterização regional, objetiva-se especificamente:

**"Formação de engenheiros com sólidos conceitos nas principais áreas da Engenharia Civil e prontos para atuação imediata no mercado de trabalho da área de Transportes".**

A atuação imediata em Transportes objetiva atender a este setor tão importante da economia e ao mesmo tempo carente de profissionais qualificados, mantendo ainda a tradição histórica do surgimento do curso e do seu quadro técnico já consolidado, que representa o diferencial do curso em relação aos demais da região.

A formação conceitual sólida nas demais áreas busca atender a formação de ordem generalista, visando capacitar o egresso a desenvolver formação continuada em qualquer outra área de seu interesse.

Segue-se a discriminação destas áreas dentro do curso:

- **Construção Civil:** Dentro desta área desenvolvem-se atividades relacionadas a interpretação do projeto arquitetônico e as técnicas de construção civil, em edificações e construção pesada, suas instalações, administração e a aplicação de materiais. Insere-se neste contexto também a busca de soluções para implementação da melhoria de qualidade, produtividade, economia, segurança, condições de trabalho e meio ambiente.
- **Hidráulica, Hidrologia, Saneamento e Meio Ambiente:** Nesta área tratam-se de questões técnicas do uso e comportamento da água, seja como bem ou instrumento de trabalho, questões sociais de escassez, de consumo e de saúde pública, bem como de impactos ambientais diversos, como a disposição de resíduos, inclusive sólidos e gasosos.
- **Geotecnia:** Esta área envolve técnicas para uso do solo como suporte para obras e estudo de sua estabilidade e contenção em obras de terra. Envolve diversos aspectos sociais e ambientais, dado o impacto que tais obras podem ocasionar.

- **Estruturas:** Dividida entre Teoria das Estruturas e Sistemas Estruturais, aqui tratam-se das técnicas de análise de estruturas diversas, bem como as particularidades de projeto e execução. Desenvolve-se a aplicação de métodos numéricos e analíticos permitindo desenvolver a criação de modelos computacionais e físicos.
- **Transportes:** Também dividida em duas frentes, sendo uma a Infra-estrutura e outra o Planejamento e Operação, aqui são analisados os mais diversos aspectos técnicos, institucionais, sociais e econômicos. Enfatiza-se o planejamento, projeto, operação e logística de sistemas de transporte, a implantação física dos sistemas, a Engenharia de Tráfego e o estudo da política, direito e segurança voltada para esta área. Devido a sua grande abrangência permite desenvolver visão administrativa em termos urbanos e regionais bastante ampla.

#### **1.4. Paradigma**

O Paradigma Pedagógico Inaciano, no qual é calcada a ação do Centro Universitário da FEI é perfeitamente alinhado ao paradigma de mudança do foco do Ensino para Aprendizagem.

##### **1.4.1.O Paradigma Pedagógico Inaciano**

A Pedagogia Inaciana, assim chamada devido a Santo Inácio de Loyola tê-la desenvolvido baseia-se no respeito total ao aprendiz. Num rápido resumo, pode-se verificar como é aplicada.

Primeiramente, as atividades devem ser planejadas considerando:

- o que o aprendiz sente?
- o que o aprendiz pensa?
- que idéias ele traz?
- como é sua vida?
- o que ele já sabe sobre a matéria que se pretende "lecionar"?

- o que é dado em outras disciplinas?
- o que está acontecendo no país e no mundo?

De maneira estruturada, o Paradigma da Pedagogia Inaciana é um modo de proceder que orienta a organização e interação dinâmica entre as seguintes dimensões essenciais: contexto, experiência, reflexão, ação e avaliação. Ressalta-se que estas dimensões só se concebem de maneira integrada, jamais individualizada.

#### **1.4.1.1. Experiência**

Essa dimensão envolve um prazer interno, um sentimento, uma apreciação palatável do que se estuda, lê, e aprende. O aprendiz deve aprender a usar sua imaginação, memória, entendimento, reações afetivas, todos os seus sentidos, e criar uma relação afetiva com o conhecimento, e não puramente intelectual. Este é o princípio do estímulo à aquisição do conhecimento.

#### **1.4.1.2. Reflexão**

Nesta dimensão os sentidos e sentimentos implicados na experiência devem ser estimulados a captar o significado profundo do objeto de estudo, fazendo relações com outros temas e aspectos do conhecimento.

A reflexão é denotada pelas seguintes atitudes do aprendiz:

- percebe tudo com maior clareza;
- diagnostica a origem dos seus sentimentos;
- compreende as implicações do assunto aprendido;
- constrói convicções pessoais sobre fatos, verdades, e opiniões;
- compreende quem é e como ser em relação aos outros;

#### **1.4.1.3. Ação**

"O amor se mostra com fatos, e não com palavras". Esta frase de Santo Inácio de Loyola mostra que a experiência e a reflexão seriam estéreis se não levassem a uma ação.

O aprendiz deve ser capaz de agir. Agir com amor ao saber e desejo de conhecer cada vez mais. Isto deve levar a um reflexo de ação em suas próprias vidas e no contexto social, comprometendo-se com a construção de novas estruturas à luz da integração entre fé e justiça.

#### **1.4.1.4. Avaliação**

A avaliação deve ser um processo permanente e não pode ser punitiva, excludente ou massificadora e desestimulante. Deve configurar-se como um processo natural, que dá ao aprendiz e ao tutor oportunidade e clareza de apontar o que pode ser melhorado no processo.

Maiores detalhes sobre o Paradigma Pedagógico Inaciano podem ser obtidos em ampla literatura específica sobre o assunto.

Apresentado o paradigma sobre o qual se desenvolve o curso, passa-se a definir o perfil do egresso e as ações aplicadas para consecução dos objetivos.

## 2. Perfil do Egresso

Em acordo com a atual LDB, a Resolução 11/03/02 do Conselho Nacional de Educação estabelece o perfil dos egressos dos cursos de engenharia com os seguintes aspectos:

- Formação:
  - generalista;
  - humanista;
  - ética;
  - crítica;
  - reflexiva;
  
- Capacidade de absorver e desenvolver novas tecnologias;
  
- Atuação crítica e criativa na identificação e solução de problemas voltados ao atendimento das demandas sociais, considerando aspectos:
  - políticos;
  - econômicos;
  - sociais;
  - ambientais;
  - culturais;

Para atender a estas perspectivas, o Engenheiro Civil da FEI recebe formação generalista, com formação sólida nas ciências básicas, incluindo as Ciências Sociais. As disciplinas básicas como Matemática, Física, Química e Desenho fomentam a capacidade de abstração, bem como estimulam sensivelmente o raciocínio lógico, fundamentalmente necessário às atividades de engenharia. As disciplinas de Ciências Sociais visam despertar o entendimento da estrutura social e das relações profissionais com a cidadania.

A formação generalista profissionalizante aborda as diversas áreas da Engenharia Civil: construção civil, gerenciamento, estruturas, geotecnia, hidráulica, saneamento, meio ambiente e transportes. Conforme já exposto, a área de Transportes é privilegiada para atendimento a este setor econômico e constituir o diferencial do curso, além de proporcionar ampla discussão de aspectos políticos, econômicos, sociais e ambientais que lhe são inerentes e enriquecer a consciência social do egresso.

Desta forma pode-se definir que a formação oferecida pelo Centro Universitário da FEI aos Engenheiros Civis desenvolve egressos:

- humanistas, que valorizam a justiça, a ética e o meio ambiente;
- conscientes de sua profissão e sua responsabilidade social;
- empreendedores, criativos e adaptáveis a diferentes realidades e situações;
- com senso crítico e espírito investigativo, buscando educação continuada;
- capazes de pesquisar, identificar, modelar e resolver problemas com metodologia estruturada;
- de expressão e comunicação clara, sendo pró-ativos nos trabalhos em grupos multi e interdisciplinares;
- que dominam ferramentas de informática e línguas estrangeiras;

Este perfil busca atender fundamentalmente as demandas sociais, sempre com postura humanista.

### **3. Competências, Habilidades e Atitudes**

Para complementar o perfil do egresso, descreve-se aqui as competências, habilidades e atitudes que são desenvolvidas durante o curso.

Primeiramente cabe a definição dos termos na visão do Departamento de Engenharia Civil:

- Competência: capacidade cognitiva de analisar e solucionar determinado problema;
- Habilidade: aptidão ou destreza para executar determinada função;
- Atitude: postura ou forma de conduta em determinadas situações.

A análise destas definições permite criar uma idéia do que é necessário para atingir o perfil desejado. A tabela seguinte foi detalhada a partir da análise do Art. 4º. da Resolução 11/03/2002 do Conselho Nacional de Educação e permite avançar nos conceitos propostos em cada aspecto levantado.

Em complemento a isto, o Departamento de Engenharia Civil definiu outras habilidades e competências como constam na tabela 2, já delineando aspectos específicos a atividade de engenharia civil.

A aplicação destas competências, habilidades e atitudes pode ser melhor entendida quando aplicadas a alguns exemplos de casos pelos quais o profissional pode passar em sua carreira. A intenção aqui não é ressaltar elementos fundamentais que são considerados pré-requisitos e portanto fazem parte da postura do engenheiro frente a todo e qualquer problema, mas sim dar uma idéia de como

as principais atitudes, competências e habilidades podem ser usadas para solucioná-lo.

- a) **Caso 1:** Um determinado edifício apresenta recalques acima dos previstos em projeto, denotados por trincas em todo o seu entorno no encontro entre o piso e as paredes externas.
- **Aspecto principal do caso:** problema de engenharia, envolvendo muitos outros, como projetos e serviços, ferramentas técnicas, equipes multidisciplinares, comunicação, ética, etc.
  - **Atitudes frente ao caso:**
    - Interesse pessoal pelo problema e em encontrar sua solução;
    - Senso crítico para reconhecimento das demandas sociais envolvidas como a questão de moradia, custos, etc.;
    - Espírito investigativo para pesquisar as causas, caso não sejam evidentes à luz do conhecimento detido até então.
  - **Competências necessárias para enfrentar o caso:**
    - Capacidade de identificar o problema, por exemplo, problema de fundações;
    - Capacidade de raciocínio lógico-matemático, que é pré-requisito básico na engenharia;

**Tabela 1: Atitudes, Competências e Habilidades do egresso com base na Resolução do CNE de 11 de março de 2002.**

<b>Aspecto</b>	<b>Atitude</b>	<b>Competência</b>	<b>Habilidade</b>
<b>Conhecimentos</b>	Busca incessante de novos e diversificados conhecimentos	Capacidade de pesquisa, obtenção e apreensão do conhecimento	Habilidade de aplicação do conhecimento à solução de problemas.
<b>Experimentos</b>	Pré-disposição à realização de experimentos	Capacidade de elaborar experimentos a partir de um problema	Habilidade para planejar, conduzir e analisar o experimento
<b>Problemas de engenharia</b>	Interesse e senso crítico no reconhecimento das demandas sociais que se caracterizam como problemas de engenharia	Capacidade de identificação e caracterização do problema	Habilidade para formular soluções para o problema com metodologia estruturada
<b>Projetos e serviços</b>	Atenção para identificação de serviços e projetos de interesse para a sociedade	Capacidade de análise de impactos e conseqüências do projeto ou serviço	Habilidade para: - planejar; - supervisionar; - elaborar; - coordenar; - avaliar a viabilidade de projetos e serviços
<b>Ferramentas técnicas</b>	Constante busca e desenvolvimento de novas ferramentas técnicas	Capacidade de aprendizado do uso das ferramentas	Habilidade para aplicação das ferramentas na solução dos problemas
<b>Sistemas, produtos e processos</b>	Criatividade e abertura para o uso ou concepção de novos sistemas, produtos e processos	Capacidade de análise de impactos e conseqüências dos sistemas, produtos e processos	Habilidade para projetar e implantar sistemas, produtos e processos
<b>Operação e manutenção de sistemas</b>	Busca de condições seguras e econômicas para operação e manutenção de sistemas	Capacidade de avaliação e otimização das condições de operação e manutenção de sistemas	Habilidade para supervisionar a operação e manutenção de sistemas
<b>Equipes multidisciplinares</b>	Atuação pró-ativa, respeito pessoal e abertura à inter-relação com outras áreas	Capacidade de organização, de liderança, de subordinação e de identificação de perfis pessoais	Habilidade para atendimento a prazos e para otimização na delegação de funções
<b>Comunicação eficiente</b>	Busca de aperfeiçoamento nas técnicas de comunicação	Capacidade de expressão oral, escrita e gráfica	Habilidade no uso das técnicas de comunicação
<b>Ética e responsabilidade profissional</b>	Postura consciente do seu papel como ser humano, cidadão e profissional, calcada em princípios cristãos de ética e moral	Capacidade de compreensão e interpretação dos princípios éticos e das conseqüências caso negligenciados	Habilidade em aplicar os princípios éticos, apresentando-se como modelo na sociedade
<b>Impactos no contexto</b>	Atenção e preocupação constantes com as conseqüências de todas as decisões e ações tomadas	Capacidade de entendimento de relações causa-efeito amplas na sociedade e no meio ambiente	Habilidade para identificar impactos e agir sobre as causas
<b>Atualização e aperfeiçoamento</b>	Constante busca de aperfeiçoamento pessoal, não só profissional	Capacidade de reconhecimento de dificuldades pessoais e de oportunidades de crescimento	Habilidade em adaptar-se a novas realidades e novos contextos

**Tabela 2: Atitudes, Competências e Habilidades estabelecidas pelo Departamento de Engenharia Civil**

<b>Atitudes</b>	<b>Competências</b>	<b>Habilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorização da Engenharia na sociedade;</li> <li>- Compreensão sobre o papel social da profissão e das várias áreas de engenharia;</li> <li>- Empreendedorismo e pró-atividade;</li> <li>- Atenção à conjuntura sócio-econômica e ao mercado;</li> <li>- Análise de contexto e das questões sociais para decisão de solução técnica;</li> <li>- Preocupação com impacto ambiental e social;</li> <li>- Preocupação com a salubridade e condições de segurança do ambiente de trabalho;</li> <li>- Preocupação com o controle da qualidade;</li> <li>- Desenvoltura e pró-atividade em trabalhos de equipe inter e multidisciplinares;</li> <li>- Pré-disposição à racionalização de custos;</li> <li>- Pré-disposição à racionalização da geração e disposição de resíduos;</li> <li>- Espírito investigativo e interesse pela pesquisa;</li> <li>- Pré-disposição para a educação continuada;</li> <li>- Sensibilidade ética;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidade de concepção, desenvolvimento e avaliação de produtos, serviços e processos em: construção civil; obras hidráulicas em geral; estruturas; fundações, obras de terra e contenção de encostas; sistemas de transportes.</li> <li>- Conhecimento da Legislação e documentação institucional;</li> <li>- Capacidade de administração empresarial;</li> <li>- Capacidade de administração pública;</li> <li>- Capacidade analítica de identificar e analisar problemas considerando seu contexto e as conseqüências;</li> <li>- Capacidade de modelagem de sistemas em qualquer área e avaliação de comportamento;</li> <li>- Capacidade de raciocínio lógico-matemático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Domínio das principais técnicas de: construção civil; saneamento, drenagem e obras hidráulicas; fundações, obras de terra e contenção de encostas; estruturas; controle tecnológico de materiais; planejamento;</li> <li>- Habilidade no desenvolvimento de processos construtivos;</li> <li>- Habilidade em Projetar e executar obras;</li> <li>- Domínio da manutenção e operação de sistemas prediais e de transportes;</li> <li>- Domínio de ferramentas de informática e de verificação de desempenho;</li> <li>- Habilidade em avaliar ensaios e caracterização e especificação de materiais;</li> <li>- Habilidade no dimensionamento e gerenciamento de recursos;</li> <li>- Habilidade em comunicação e expressão gráfica, escrita e oral;</li> <li>- Habilidade em planejar a segurança do trabalho, dos transportes, pública e patrimonial;</li> <li>- Habilidade no domínio e implantação de tecnologias;</li> <li>- Habilidade para o bom relacionamento humano</li> </ul>

- Capacidade de caracterizar o problema, no caso podendo estar relacionado a falhas de projeto, execução, infiltrações ou aspectos não identificados nas sondagens executadas;
- Capacidade de compreensão e interpretação de relações causa-efeito, que neste caso pode levar a problemas estruturais, os quais devem ser avaliados em equipe multidisciplinar com especialista estrutural, bem como as conseqüências sociais de sua solução;

- Capacidade de compreensão ética no caso de se avaliar o serviço de um terceiro, ou assumir a responsabilidade caso o problema seja consequência de inapetência própria;
- **Habilidades para solucionar o problema:**
  - Habilidade de aplicação dos conhecimentos pré-adquiridos para solução do problema, como por exemplo os motivos mais comuns da ocorrência de recalques, os problemas estruturais que podem ocorrer caso o recalque seja diferente em cada ponto da estrutura (recalques diferenciais), e as soluções mais comuns para o problema;
  - Habilidade para formular soluções, como reforço das fundações e planejar a sua forma de execução;
  - Habilidade para projetar, avaliar a viabilidade da solução, coordenar e supervisionar a execução dos serviços.
- b) **Caso 2:** Um determinado produto com características específicas de forma (granel ou paletizado) e sazonalidade precisa ser transportado do local de produção a um porto para exportação da forma mais rápida, econômica e segura possível.
  - **Aspecto principal do caso:** problema de engenharia, focada em transporte e logística e sistemas, neste caso de transportes;
  - **Atitudes frente ao caso:**
    - Interesse pessoal pelo problema e em encontrar sua solução;
    - Senso crítico para reconhecimento das demandas sociais envolvidas como a questão da importância da exportação para a econômica nacional, a questão ambiental do transporte da carga, os riscos de acidentes e os danos à sociedade;

- Busca de condições seguras e econômicas para manutenção do sistema de transporte a ser proposto;
- Criatividade e abertura para conceber novos sistemas ou sistemas mistos para solucionar o problema;
- Preocupação com os impactos causados pela implantação do sistema de transporte, como por exemplo a construção de uma ferrovia e sua relação com o crescimento das regiões por onde passar;
- **Competências necessárias para enfrentar o caso:**
- Capacidade de identificar o problema, neste caso, problema de transportes aliado à logística;
- Capacidade de caracterização do problema, sendo que a solução provavelmente não é única e pode ser otimizada com o uso de mais de um modal de transporte, como rodoviário de ferroviário, ou hidroviário e ferroviário, etc.;
- Capacidade de análise de impactos do sistema proposto como solução, por exemplo, os acidentes rodoviários são mais frequentes e danosos em número de vítimas que os ferroviários;
- Capacidade de avaliação e otimização da operação do sistema proposto, por exemplo, considerando uma solução mista rodoviária, como realizar o transbordo de um modal para o outro;
- Capacidade de entendimento das relações causa-efeito, como o crescimento populacional e econômico da região que for atravessada pelo sistema de transporte e das conseqüências ambientais do mesmo crescimento;

- **Habilidades para solucionar o problema:**
  - Habilidade de aplicação do conhecimento na solução, por exemplo, sabendo-se que cada modal de transporte tem características vantajosas e desvantajosas isto leva a não buscar exclusivamente um único modal que atenda às condições simultaneamente;
  - Habilidade de formular soluções buscando otimizar o uso de cada modal de transporte onde suas qualidades são mais exaltadas;
  - Habilidade para aplicação de ferramentas de análise, muitas vezes informatizadas, para indicar qual é a solução ótima e viável;
  - Habilidade para identificar e quantificar os impactos da solução;
  - Habilidade para projetar e operar o sistema proposto.
- c) **Caso 3:** As empresas construtoras tem problemas freqüentes para manter as armaduras das estruturas afastadas das fôrmas, o que gera problemas no acabamento da superfície do concreto e retrabalhos, bem como posteriores patologias. O que se poderia propor para o caso?
- **Aspecto principal do caso:** problema envolvendo produtos e processos para o qual hoje já se tem soluções, mas que vale como exemplo.

- **Atitudes frente ao caso:**
- Criatividade e abertura para concepção de novos produtos ou processos, propondo até novos materiais como o plástico para solucionar o problema;
- Empreendedorismo para buscar a solução e propô-la ao mercado, deforma a viabilizá-la;
- Reconhecimento das demandas sociais, que viriam a ser o risco e os custo das recuperações estruturais devido a patologias oriundas do problema, bem como o interesse das empresas em reduzir problemas executivos que possam acarretar demandas judiciais por vício oculto;
- Pré-disposição à realização de experimentos para verificar o desempenho das soluções propostas;
- **Competências necessárias para enfrentar o caso:**
- Capacidade de identificar o problema, por exemplo, problema de durabilidade e qualidade na execução de estruturas de concreto devido a corrosão da armadura;
- Capacidade de elaborar experimentos para testar a eficácia da solução, como por exemplo para a comparação da permeabilidade das "bolachas" ou "pastilhas" de argamassa usadas para garantir o espaçamento, mas que podem não trazer ganho significativo de proteção à armadura;
- **Habilidades para solucionar o problema:**
- Habilidade de aplicação do conhecimento na solução, por exemplo, sabendo-se que a armadura necessita de revestimento mínimo pelo concreto para protegê-la da corrosão e que esta

está relacionada à passagem de agentes agressivos através dos poros do concreto, pode-se identificar que a permeabilidade da argamassa das "pastilhas" é uma característica que deve ser levada em conta para viabilizar a solução;

- Habilidade para planejar e conduzir o experimento de permeabilidade das "pastilhas" ou de adequação do uso de espaçadores plásticos, como alternativa;
- Habilidade para formular soluções, como a adoção de peças plásticas ao invés das "pastilhas" de argamassa, por não interferirem na permeabilidade, desde que seu desenho não conduza a formação de bolhas de ar ou canais que conduzam até a armadura.

Estes exemplos mostram que tais atitudes, competências e habilidades podem ser aplicadas das mais variadas formas aos diversos casos de engenharia, dentro do contexto dos mesmos.

## **4. Habilitações e Ênfases**

### **4.1. Habilitação**

A habilitação do Curso aqui tratado é **Engenharia Civil**, de acordo com as atribuições para a profissão de **Engenheiro Civil** dadas pelo sistema CONFEA/CREA, sem qualquer restrição. Assim sendo, o profissional formado pelo curso de Engenharia Civil do Centro Universitário da FEI tem habilitação profissional para atuar nas diversas áreas ou setores da Engenharia Civil, como Construção Civil, Estruturas, Materiais, Geotecnia, Transportes, Hidrotecnia, Saneamento, Meio Ambiente, Engenharia Legal e de Segurança.

Fica claro, contudo, que a habilitação e título de Engenheiro Civil dada pelo CREA não exige o egresso de buscar especialização e constante aprimoramento ("atitude" fundamental no perfil proposto) na área em que pretende atuar dentre as acima mencionadas, para que se apresente competitivo ao mercado de trabalho e possa oferecer à sociedade um serviço de qualidade com excelência.

Além de poder atuar nestas áreas, o Engenheiro de um modo geral é procurado pelas suas habilidades para diversos postos administrativos e financeiros, assumindo cargos de alto escalão em corporações. Ainda, como empreendedor, cria e gerencia empresa própria.

Assim, tendo em vista o perfil proposto e a formação humana integral calcada nos princípios Institucionais da FEI, o curso atende ao aspecto de "formação generalista" que é tratado na atual LDB.

### **4.2. Ênfase**

A ênfase do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário da FEI é na área de Transportes, cuja justificativa e concepção constam do item 1 deste Projeto Pedagógico, sendo de particular interesse o seu histórico.

A manutenção desta ênfase atende às propostas de desenvolver múltiplos perfis profissionais, criar carreiras diversas e de contextualizar o curso no tempo e espaço. O setor de Transportes, tendo impacto decisivo em todos os demais setores da economia e sendo determinante no "Custo Brasil" das exportações, deve ser tratado com atenção e municiado de mão-de-obra qualificada para permitir o desenvolvimento do país.

Deve-se considerar ainda que esta ênfase dá um maior nível de qualificação ao egresso que se direciona ao setor de transportes, o que o coloca em posição de vantagem quando comparado aos egressos de outras instituições que necessitam ainda de cursos de especialização para ingressarem com competência na área. Para o egresso do curso de Engenharia Civil da FEI que atua em Transportes os cursos de pós-graduação serão direcionados ao aprimoramento de habilidades nesta área e não à qualificação profissional, ainda que lhe seja inerente a atitude de formação continuada.

Do ponto de vista da formação humana, os estudos do setor de Transportes revelam-se altamente impactantes na sociedade, no meio ambiente e na economia, possuindo uma dinâmica tal que interfere no desenvolvimento de micro e macro regiões. Este aspecto faz com que a ênfase dada ao curso facilite e conduza ao desenvolvimento de atitudes, competências e habilidades relacionadas às demandas sociais e ao meio ambiente.

### **4.3. Área de Atuação**

Em linhas gerais, compete ao Engenheiro Civil formado pela FEI o planejamento, projeto, gerenciamento, implantação, operação e manutenção de obras civis, edificações e construção pesada, e sistemas de transportes, considerando aspectos técnicos, ambientais, sociais e econômicos. Pode atuar nas seguintes áreas, seja com vínculo empregatício ou como empreendedor:

- construção, gerenciamento e controle de qualidade de edifícios residenciais e não-residenciais e obras de infra-estrutura (rodovias,

ferrovias, hidrovias, portos, aeroportos, pontes e viadutos, barragens, redes de distribuição de água, tratamento de esgoto e saneamento ambiental e geral);

- planejamento, projeto, implantação, operação e manutenção de sistemas de transporte urbano e logística de transporte de cargas;
- administração (marketing, vendas, finanças)
- consultoria e perícias;
- prestação de serviços.

Para ilustrar as atribuições do Engenheiro Civil, segue uma descrição sucinta das atividades por área de atuação.

#### **4.3.1. Construção Civil**

Em Construção Civil, consideram-se todos os tipos de obras: residenciais (edifícios), industriais, obras de grande porte, como ferrovias, rodovias, hidrovias, pontes, viadutos, portos, aeroportos, etc.. A atuação do engenheiro civil abrange, desde o planejamento (viabilidade, controle de custos, cronograma), projeto e especificação de materiais e equipamentos, execução, fiscalização e gerenciamento, controle de qualidade e até a manutenção e operação da obra.

A tecnologia de Materiais de Construção Civil pode também ser considerado um setor a parte, cabendo ao engenheiro civil o desenvolvimento dos materiais, sua especificação, normalização, seu controle tecnológico e de qualidade.

#### **4.3.2. Estruturas**

Nesta área encontramos os projetistas de estruturas em concreto armado, concreto protendido, aço, madeira e outros materiais que possam fornecer um suporte estrutural, como as alvenarias, por exemplo. Além do projeto, a fiscalização e a execução das estruturas são atribuições dos profissionais deste setor da Engenharia Civil.

#### **4.3.3. Geotecnia**

Este é o setor da Engenharia Civil que cuida do projeto, fiscalização e execução de obras envolvendo cortes, aterros e túneis em solos e rochas, barragens de terra, contenção de encostas e fundações.

A atuação nesta área inicia-se pela execução de sondagens e análise da resistência do solo ou rocha, passando pela definição do melhor método e técnica construtiva para cada obra, e chega até o controle e execução dos serviços.

#### **4.3.4. Hidrotecnia**

Envolve a Hidráulica e a Hidrologia no contexto do aproveitamento múltiplo de Recursos Hídricos. O estudo da disponibilidade da água para uso como Recurso Hídrico, o projeto e execução de canais artificiais, eclusas e obras para navegação fluvial ou marítima, sistemas de irrigação, abastecimento de água, instalações hidráulicas e sanitárias e obras de drenagem e instalações de bombeamento competem a este setor da Engenharia Civil.

#### **4.3.5. Saneamento**

O saneamento básico, a disposição e reciclagem de resíduos sólidos, o tratamento do lixo urbano, a despoluição e a preservação de áreas de mananciais para captação de água para abastecimento, além do tratamento de águas, esgotos e efluentes industriais para uso e reuso doméstico ou industrial, são os grandes desafios nos centros urbanos do Brasil. O planejamento, a execução, manutenção e operação de sistemas para estas finalidades são também atribuições do engenheiro civil.

#### **4.3.6. Meio Ambiente**

Tendo forte relação com as áreas de Hidrologia e Saneamento, a área do Meio Ambiente focaliza os sistemas de proteção, preservação e monitoramento ambiental, bem como a mitigação dos impactos sobre os recursos naturais.

#### **4.3.7. Transportes**

Esta é uma das áreas da Engenharia Civil de maior importância nos centros urbanos onde a elevada densidade demográfica demanda um sistema integrado de transportes coletivos (metrô, ônibus, trens suburbanos, trolebus, etc). O planejamento, a implantação, a operação e manutenção destes sistemas exige a participação de Engenheiros de Transportes, os quais são preparados para estas atividades.

Os problemas de trânsito, o desperdício de energia combustível, a preocupação com a eficiência e pontualidade torna necessária a aplicação de logística, visando economia em uma rede de transportes com eficiente multi-modalidade. Portanto, compete ao Engenheiro de Transportes enfrentar os problemas de tráfego rodoviário, ferroviário e metroviário, assim como viabilizar o trânsito nos centros urbanos.

Considerando o transporte de carga de longa distância, que no Brasil possui matriz rodoviária, há preocupação clara com as condições de trabalho dos caminhoneiros que levam a acidentes graves, incorrendo em perdas humanas, sociais, ambientais e econômicas. A orientação para uso otimizado das soluções de transporte é enfatizada no curso, buscando reorientar o setor.

#### **4.3.8. Perícia Legal**

A perícia legal é aplicável a qualquer caso das áreas acima.

#### **4.4. Mercado de Trabalho**

Por menos que se pretenda ligar a formação universitária à atividade profissional, os cursos de engenharia são por essência profissionalizantes pois qualificam para atuação numa área extremamente técnica. Mas é digno de nota que a atual postura da LDB de "generalização" da formação, sobretudo com inclusão de aspectos sociais (dos quais a formação na área é em geral carente), em verdade configura-se na consolidação de uma realidade cada vez menos discutível: o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático do engenheiro o qualifica para atuação em diversas habilitações, sendo amplamente conhecida e destacada a sua competência nas áreas administrativa e financeira.

No caso específico do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário da FEI, a formação social e humana já é tradição na Instituição, podendo-se dizer que também neste aspecto seu fundador, o Padre Sabóia teve brilhantismo. Isto é comprovado pelo reconhecimento da qualidade dos profissionais formados na Instituição.

Agora, focando a atuação na área técnica, o mercado de trabalho da Engenharia Civil se caracteriza por prestação de serviços que pode ser oferecida no papel de empregado, como Profissional Autônomo, ou ainda como Empresa para exercer quaisquer atividades da Engenharia Civil.

O Engenheiro Civil tem vasta área de atuação e a formação ampla deste profissional é garantia de serviços em qualquer parte do país, seja em cargos administrativos, seja como projetista, em empresas de Engenharia Consultiva e mesmo Engenheiro de Campo em canteiros de obra. Na área de Transportes o campo de trabalho tem se ampliado com a exigência de criação de Departamentos de Engenharia de Tráfego nos municípios e com as políticas governamentais de



**Centro Universitário da FEI**

*Fundação Educacional Inaciana Pe. Sabóia de Medeiros*

concessão de serviços públicos, principalmente nos setores rodoviário, ferroviário e portuário.

Particularmente, a formação dada com ênfase em Transportes potencializa o desenvolvimento de atitudes, competências e habilidades voltadas para as demandas sociais e do meio ambiente, favorecendo ainda mais os aspectos focados na LDB.

## 5. Conteúdos Curriculares

O artigo 6º. da Resolução 11 de 11/03/2002 do CNE estabelece que:

"Todo curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade"

O parágrafo §1º. estabelece para o **núcleo básico** os seguintes tópicos, os quais devem ocupar pelo menos 30% da carga horária mínima:

- I- Metodologia Científica
- II- Comunicação e Expressão
- III- Informática (laboratório obrigatório)
- IV- Expressão Gráfica
- V- Matemática
- VI- Física (laboratório obrigatório)
- VII- Fenômenos de Transporte
- VIII- Mecânica dos Sólidos
- IX- Eletricidade Aplicada
- X- Química (laboratório obrigatório)
- XI- Ciência e Tecnologia dos Materiais
- XII- Administração
- XIII- Economia
- XIV- Ciências do Ambiente
- XV- Humanidades / Ciências Sociais / Cidadania

Todos os tópicos deverão contar com atividades práticas e de laboratório cujo enfoque e intensidade sejam adequados à modalidade, excetuando-se aqueles cujo laboratório é obrigatório.

O **núcleo profissionalizante** deve versar sobre um conjunto coerente dos tópicos apresentados na Resolução, conjunto este a ser definido pela instituição,

os quais devem compor 15% da carga horária mínima. Aqui apresentam-se os tópicos relativos à Engenharia Civil. Aqui apresenta-se já o conjunto de tópicos considerados coerentes ao curso:

- VII – Construção Civil
- XIII – Ergonomia e segurança do trabalho
- XVI – Geoprocessamento
- XVII – Geotecnia
- XIX – Gestão ambiental
- XX – Gestão econômica
- XXI – Gestão de tecnologia
- XXII – Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento básico
- XXVI – Materiais de Construção Civil
- XXX – Métodos Numéricos
- XXXIII – Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas
- XXXVII – Pesquisa Operacional
- XL – Qualidade
- XLIV – Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas
- LII – Topografia e Geodésia
- LIII- Transporte e Logística

Os **conteúdos específicos** caracterizam-se como extensão e aprofundamento dos conteúdos do núcleo profissionalizante. São indicados como conhecimentos: a) científicos; b) tecnológicos; c) instrumentais. Estes conteúdos são propostos pelas IES e devem definir a modalidade da engenharia civil e garantir o desenvolvimento das competências, habilidade e atitudes estabelecidas.

Segue-se agora os comentários sobre a forma como é tratado cada um dos tópicos e sua distribuição no curso de Engenharia Civil do Centro Universitário da FEI.

## 5.1. Núcleo Básico

I - Metodologia Científica (mínimo: 4h/semana): Este tópico é desenvolvido ao longo do curso em diversas disciplinas sobretudo nas orientações para desenvolvimento de seminários e trabalhos, os quais fazem parte da avaliação de aprendizagem dos alunos. De forma mais específica é abordada nas disciplinas de Trabalho Final de Curso I e II (ver carga horária).

II - Comunicação e Expressão (estimativa mínima: 4h/semana, dispersas no curso): Também desenvolvido ao longo do curso em diversas disciplinas, sobretudo das Ciências Sociais, onde as dissertações sobre temas da área são avaliadas. Nas disciplinas profissionalizantes, nas provas, trabalhos, relatórios e apresentação de seminários, são avaliadas a capacidade de interpretação de texto, redação e clareza de comunicação.

III - Informática (mínimo: 2h prática +2h laboratório /semana ): Apresenta-se em disciplina de Introdução à Computação, onde é desenvolvida a habilidade de criação de algoritmos e programas em linguagem computacional. Em pelo menos mais uma disciplina é desenvolvido programa para cálculos de engenharia.

IV - Expressão Gráfica (mínimo: 8h/semana + dispersa no curso): Há as disciplinas de Desenho Técnico, Arquitetura e Desenho Civil que trabalham especificamente os conceitos de desenho, além de outras como Projeto Geométrico Viário, Topografia, e outras que exigem apresentação de projetos técnicos como parte da avaliação.

V- Matemática (mínimo: 26h/semana): Há disciplinas específicas que tratam do assunto, como Cálculo I, II e III, Cálculo Vetorial e Geometria Analítica, Álgebra Linear, e Estatística. Nestas são desenvolvidos todo

o ferramental necessário para obtenção de resultados na engenharia. Deve-se considerar ainda o desenvolvimento da representação de funções matemáticas de forma cartesiana e tridimensional, notadamente em Cálculo Vetorial e Geometria Analítica, sendo que tal capacidade é de fundamental importância para análise de soluções e tomada de decisão em engenharia .

Vl- Física (mínimo: 14h teoria + 6 laboratório /semana): Há disciplinas específicas que tratam do assunto, como Física I, II e III e Princípios de Física Moderna, onde se adquire o ferramental conceitual para interpretar e quantificar os fenômenos da natureza.

Vll - Fenômenos de Transporte (mínimo: 10h teoria + 4 laboratório /semana): as disciplinas que tratam do assunto são: Termodinâmica, Fundamentos de Transmissão de Calor, Mecânica dos Fluidos I.

Vlll - Mecânica dos Sólidos (8h/semana): Disciplinas de Mecânica do Corpo Rígido e Resistência dos Materiais

Vllx - Eletricidade Aplicada (4h teoria + 2h laboratório / semana):  
Disciplina de Eletricidade Básica

X - Química (6h teoria + 4h prática / semana): Disciplinas de Química Geral I Química Tecnológica.

Xl - Ciência e Tecnologia dos Materiais (mínimo: 1h /semana):  
Desenvolvida como parte da disciplina Materiais de Construção Civil II.

Xll - Administração (dispersa): Desenvolvida como parte das disciplinas de Construção Civil III, Planejamento dos Transportes, Planejamento Geral e Urbano, Produtividade na Construção Civil.

Xlll - Economia (6h / semana): Disciplinas Análise Econômica de Investimentos e Economia dos Transportes

XIV - Ciências do Ambiente (mínimo: 2h/semana): Desenvolvida especificamente em Saneamento Básico e Ambiental e dispersa nas demais disciplinas.

XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania (12 h/semana): Desenvolvida em disciplinas específicas como Sociologia, Educação Física, Filosofia, Ensino Social Cristão, Sociologia Industrial, Moral e Religião, Legislação e Noções de Direito

## **5.2. Núcleo Profissionalizante**

Apresentam-se as disciplinas que tratam destes tópicos:

VII – Construção Civil (12h/semana): Construção Civil I, II e III

XIII – Ergonomia e segurança do trabalho (2h/semana): Higiene e Segurança do Trabalho

XVI – Geoprocessamento (incluída no curso): Topografia (conceito) Planejamento Geral e Urbano (aplicação)

XVII – Geotecnia (16h/semana): Mecânica dos Solos I, II e Fundações e Obras de Terra

XIX – Gestão ambiental (4h/semana): Saneamento Básico e Ambiental, Planejamento Geral e Urbano

XX – Gestão econômica (8h/semana): Construção Civil III, Análise econômica de Investimentos, Economia dos Transportes

XXI – Gestão de tecnologia (6h/semana): Construção Civil II, Produtividade na Construção Civil.

XXII – Hidráulica, Hidrologia aplicada e Saneamento básico (12h/semana): disciplinas de mesmo nome

XXVI – Materiais de Construção Civil (6h/semana): Materiais de Construção Civil. I e II

XXX – Métodos Numéricos (9h/semana): Cálculo Numérico, Teoria das Estruturas IV

XXXIII – Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas (4h/semana): Engenharia de Tráfego

XXXVII – Pesquisa Operacional (2h/semana): disciplina de mesmo nome.

XL – Qualidade (2h/semana): Sistemas de Qualidade na Construção Civil

XLIV – Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas (15h/semana): Concreto Armado I, II, Concreto Protendido, Estruturas Metálicas e de Madeira, Teoria Estruturas I, II, III e IV, Pontes e Grandes Estruturas.

LII – Topografia e Geodésia (8h/semana): Topografia

LIII- Transporte e Logística (mínimo 6h/semana): Sistemas de transporte e outras disciplinas de transporte

### **5.3. Conteúdos Específicos**

As disciplinas que caracterizam conteúdos específicos são:

- Transporte Urbano (4h/semana)
- Portos e Vias Navegáveis (4h/semana)
- Superestrutura Rodoviária (6h/semana)



- Superestrutura Metrô-Ferroviária (4h/semana)
  
- Tráfego Metrô-Ferroviário (4h/semana)
  
- Trabalho Final de Curso I e II (4h/semana)
  
- Aeroportos (4h/semana)

## **6. Estrutura e Organização da Matriz Curricular do Curso**

A estrutura do curso de Engenharia Civil está montada sobre as seguintes áreas:

### **a) Construção Civil**

Dentro desta área desenvolvem-se atividades relacionadas às técnicas de construção civil, em edificações e construção pesada, suas instalações e a aplicação de materiais. Insere-se neste contexto também a busca de soluções para implementação da melhoria de qualidade, economia, segurança do trabalho e meio ambiente.

### **b) Estruturas**

Aqui tratam-se das técnicas de análise de estruturas diversas, bem como as particularidades de projeto e execução. Desenvolve a aplicação de métodos numéricos e analíticos permitindo desenvolver a criação de modelos computacionais e físicos.

### **c) Geotecnia**

Esta área envolve técnicas de uso do solo como suporte para obras e estudo de sua contenção em obras de terra. Envolve diversos aspectos sociais e ambientais, dado o impacto que tais obras podem ocasionar.

### **d) Hidrotecnia e Meio Ambiente**

Nesta área tratam-se de questões técnicas do uso e comportamento da água, seja como área ou instrumento de trabalho, questões sociais do consumo e saúde pública, bem como impactos ambientais diversos, como a disposição de resíduos.

### **e) Planejamento e Operação de Transportes**

Aqui são analisados os mais diversos aspectos técnicos, institucionais, sociais e econômicos. Enfatiza-se o planejamento, projeto, operação e

logística de sistemas de transporte, engenharia de tráfego e o estudo da política, direito e segurança.

#### **f) Infra-estrutura de Transportes**

Estende-se ao projeto e à execução de obras relacionadas especificamente aos Sistemas de Transportes, tratando de assuntos como: projeto geométrico de vias, dimensionamento de pavimentos, de via permanente ferroviária, obras hidroviárias e aeroportuárias.

Há ainda o **Módulo Básico e o Instrumental**, que fundamenta e complementa os apresentados.

A seguir constam as disciplinas distribuídas em cada área.

### **6.1. Disciplinas de cada área**

Para cada disciplina encontra-se entre parêntesis a carga horária semanal teórico-prática (primeiro valor) e a de laboratório (segundo valor, após o sinal de adição).

#### **6.1.1. Módulo Básico**

Pode ser dividido em subáreas, com suas respectivas disciplinas:

a) Matemática:

Cálculo Diferencial e Integral I (6+0)

Cálculo Diferencial e Integral II (6+0)

Cálculo Diferencial e Integral III (4+0)

Álgebra Linear (4+0)

Cálculo Numérico (4+2)

Cálculo Vetorial e Geometria Analítica (4+0)

Estatística Básica (2+0)



b) Informática:

Introdução à Computação (2+2)

c) Física:

Física I (4+2)

Física II (4+2)

Física III (4+2)

Princípios de Física moderna (2+0)

d) Química:

Química Geral I (4+2)

Química Tecnológica (2+2)

e) Fenômenos de Transporte:

Termodinâmica (4+0)

Fundamentos de Transmissão de Calor (2+2)

Mecânica dos Fluidos I (4+2)

f) Eletricidade Aplicada:

Eletricidade Básica (4+2)

g) Ciências Sociais:

Sociologia (2+0)

Educação Física (0+2)

Filosofia (2+0)

Ensino Social Cristão (2+0)

Sociologia Industrial (2+0)

Moral e Religião (2+0)

Legislação e Noções de Direito (2+0)

### **6.1.2. Construção Civil**

Pode ser dividida em subáreas, com suas respectivas disciplinas desde o módulo básico:

a) Projeto e Representação Gráfica:

Desenho Técnico (4+0)

Arquitetura e Desenho Civil (2+2)

Topografia (4+4)

b) Tecnologia de Materiais:

Materiais de Construção Civil I (2+2)  
Materiais de Construção Civil II (2+0)

c) Tecnologia de Execução de Obras:

Construção Civil I (4+2)  
Construção Civil II (4+0)

d) Instalações Prediais:

Instalações Elétricas (2+0)  
Instalações Hidráulicas (2+0)

e) Administração e Gerenciamento de Obras:

Construção Civil III (2+0)  
Análise econômica de Investimentos (2+0)  
Produtividade na Construção Civil (2+0)  
Sistemas de Qualidade na Construção Civil (2+0)  
Higiene e Segurança do Trabalho na Construção Civil (2+0)

f) Disciplinas Interrelacionadas (carga horária consta na área específica):

Fundações e Obras de Terra  
Concreto Armado I  
Concreto Armado II  
Concreto Protendido  
Estruturas Metálicas e de Madeiras  
Planejamento Geral e Urbano

### **6.1.3. Estruturas:**

Pode ser dividida em subáreas, com suas respectivas disciplinas, desde o módulo básico:

a) Mecânica dos Sólidos Fundamental:

Mecânica do Corpo Rígido (4+0)  
Resistência dos Materiais I (4+0)

b) Teoria das Estruturas:

Teoria das Estruturas I (4+0)  
Teoria das Estruturas II (4+0)  
Teoria das Estruturas III (4+0)

## Teoria das Estruturas IV (3+0)

### c) Sistemas Estruturais:

Concreto Armado I (6+0)

Concreto Armado II (6+0)

Concreto Protendido (4+0)

Estruturas Metálicas e de Madeira (4+0)

Pontes e Grandes Estruturas(4+2)

### **6.1.4. Geotecnia:**

Pode ser dividida em subáreas, com suas respectivas disciplinas, desde o módulo básico:

#### a) Fundamentos da Mecânica dos Solos:

Mecânica dos Solos I (6+0)

Mecânica dos Solos II (6+0)

#### b) Aplicação dos Fundamentos:

Fundações e Obras de Terra (4+0)

### **6.1.5. Hidrotecnia e Meio Ambiente:**

Pode ser dividida em subáreas, com suas respectivas disciplinas:

#### a) Recursos Hídricos:

Hidrologia Aplicada (2+0)

#### b) Hidráulica:

Hidráulica (4+2)

Mecânica dos Fluidos I (carga horária no módulo básico)

#### c) Saneamento e Meio Ambiente:

Saneamento Básico e Ambiental (2+2)

### **6.1.6. Planejamento e Operação de Transportes:**

Pode ser dividida em subáreas, com suas respectivas disciplinas:

a) Planejamento:

Sistemas de Transportes (4+2)  
Transporte Urbano (4+0)  
Economia dos Transportes (4+0)  
Planejamento dos Transportes (4+0)  
Planejamento Geral e Urbano (2+0)

b) Operação:

Engenharia de Tráfego (4+0)  
Tráfego Metrô-Ferrovário (4+0)  
Portos e Vias Navegáveis (4+0)  
Aeroportos (4+0)

### **6.1.7. Infra-estrutura de Transportes:**

Pode ser dividida em subáreas, com suas respectivas disciplinas:

a) Projeto e Representação Gráfica Técnica:

Projeto Geométrico Viário (4+2)  
Topografia (carga horária já citada)

b) Dimensionamento e Técnicas de Execução:

Superestrutura Rodoviária (4+2)  
Superestrutura Metrô-Ferrovária (4+0)  
Aeroportos (carga horária na área Planejamento e Operação de Transportes)  
Portos e Vias Navegáveis (carga horária na área Planej. e Operação de Transportes)  
Pontes e Grandes Estruturas (carga horária na área Estruturas)



### **6.1.8. Módulo Instrumental:**

Pode ser dividida em subáreas, com suas respectivas disciplinas:

a) Ferramentas de Análise:

Pesquisa Operacional (2+0)

b) Preparação Profissional:

Estágio Supervisionado Civil (0+2)

d) Metodologia Científica:

Trabalho de Final de Curso I (0+2)

Trabalho de Final de Curso II (0+2)

## 6.2. Distribuição esquemática das disciplinas:

ÁREA / CICLO	1o.	2o.	3o.	4o.	5o.	6o.	7o.	8o.	9o.	10o.
Construção Civil 34h			1) Arquitetura e Desenho Civil (2+2)	1) Materiais de Construção Civil I (2+2)	1) Construção Civil I (4+2) 2) Materiais de Construção Civil II (2+0) 3) Instalações Elétricas (2+0) 4) Instalações Hidráulicas (2+0)	1) Construção Civil II (4+0) <i>C) Topografia</i>	1) Construção Civil III (2+0) <i>C) Fundações e Obras de Terra; Concreto Armado I; Análise econômica de Investimentos</i>	1) Produtividade na Construção Civil (2+0) <i>C) Concreto Armado II</i>	1) Sistemas de Qualidade na Construção Civil (2+0) 2) Higiene e Seg. Trabalho na Const. Civil (2+0) <i>C) Estruturas Metálicas e de Madeiras; Concreto Protendido.</i>	1) Planejamento Geral e Urbano (2+0)
Geotecnia 16h					1) Mecânica dos Solos I (4+2)	1) Mecânica dos Solos II (4+2)	1) Fundações e Obras de Terra (4+0) <i>C) Sistemas de Transportes</i>			
Infraestrutura de Transportes 28h						1) Topografia (4+4) 2) Projeto Geométrico Viário (4+2) <i>C) Portos e Vias Navegáveis</i>	1) Superestrutura Rodoviária (4+2) 2) Superestrutura Metrô-Ferroviária (4+0) <i>C) Portos e Vias Navegáveis</i>	1) Aeroportos (4+0)	<i>C) Pontes e Grandes Estruturas</i>	
Planejamento e Operação de Transportes 30h							1) Sistemas de Transportes (4+2) 2) Transporte Urbano (4+0)	1) Tráfego Metrô-Ferroviário (4+0) 2) Engenharia de Tráfego (4+0) <i>C) Aeroportos;</i>	1) Planejamento dos Transportes (4+0) 2) Economia dos Transportes (4+0) <i>C) Planejamento Geral e Urbano</i>	
Hidráulica e Saneamento 18h				1) Mecânica dos Fluidos I (4+2)	1) Hidráulica (4+2) 2) Hidrologia Aplicada (2+0) <i>C) Instalações Hidráulicas</i>		1) Saneamento Básico e Ambiental (2+2)			
Teoria das Estruturas 23h			1) Estática do Corpo Rígido (4+0)	1) Resistência dos Materiais I (4+0)	1) Teoria das Estruturas I (4+0)	1) Teoria das Estruturas II (4+0)	1) Teoria das Estruturas III (4+0)		1) Teoria das Estruturas IV (3+0)	
Sistemas Estruturais 26h							1) Concreto Armado I (6+0)	1) Concreto Armado II (6+0)	1) Concreto Protendido (4+0) 2) Estruturas Metálicas e de Madeiras (4+0)	1) Pontes e Grandes Estruturas (4+2)
ÁREA / CICLO	1o.	2o.	3o.	4o.	5o.	6o.	7o.	8o.	9o.	10o.
Formação Básica e Instrumental 108h (36h de Mat.) (20h Física) (10h Química) (8h Termod.) (4h Des. Tec.) (6h Elet.) (14h C.S.J) (4h Prod.) (6h Civil)	1) Cálculo Diferencial e Integral I (6+0) 2) Cálculo Vet. e G.A. (4+0) 3) Introd. à Computação (2+2) 4) Física I (4+2) 5) Desenho Técnico (4+0) 6) Sociologia (2+0) 7) Educ. Física (0+2)	1) Cálculo Diferencial e Integral II (6+0) 2) Cálculo Numérico (4+2) 3) Álgebra Linear (4+0) 4) Física II (4+2) 5) Química Geral I (4+2) 6) Filosofia (2+0)	1) Cálculo Diferencial e Integral III (4+0) 2) Física III (4+2) 3) Química Tecnológica (2+2) 4) Termodinâmica (4+0) 5) Ensino Social Cristão (2+0)	1) Estatística Básica (2+0) 2) Princípios de Física Moderna (2+0) 3) Fund. Transm. Calor (2+2) 4) Eletricidade Básica (4+2)			1) Análise Econ. Invest. (2+0) 2) Sociologia Industrial (2+0)		1) Estágio Supervisionado Civil (0+2) 2) Trabalho de Final de Curso I (0+2)	1) Estágio Operacional (2+0) 2) Trabalho de Final de Curso II (0+2)
Formação Básica e Instrumental 108h (36h de Mat.) (20h Física) (10h Química) (8h Termod.) (4h Des. Tec.) (6h Elet.) (14h C.S.J) (4h Prod.) (6h Civil)	1) Cálculo Diferencial e Integral I (6+0) 2) Cálculo Vet. e G.A. (4+0) 3) Introd. à Computação (2+2) 4) Física I (4+2) 5) Desenho Técnico (4+0) 6) Sociologia (2+0) 7) Educ. Física (0+2)	1) Cálculo Diferencial e Integral II (6+0) 2) Cálculo Numérico (4+2) 3) Álgebra Linear (4+0) 4) Física II (4+2) 5) Química Geral I (4+2) 6) Filosofia (2+0)	1) Cálculo Diferencial e Integral III (4+0) 2) Física III (4+2) 3) Química Tecnológica (2+2) 4) Termodinâmica (4+0) 5) Ensino Social Cristão (2+0)	1) Estatística Básica (2+0) 2) Princípios de Física Moderna (2+0) 3) Fund. Transm. Calor (2+2) 4) Eletricidade Básica (4+2)	55		1) Análise Econ. Invest. (2+0) 2) Sociologia Industrial (2+0)	1) Moral e Religião (2+0) 1) Legislação e Noções de Direito (2+0)	1) Estágio Supervisionado Civil (0+2) 2) Trabalho de Final de Curso I (0+2)	1) Estágio Supervisionado Civil (0+2) 2) Trabalho de Final de Curso I (0+2)
ÁREA / CICLO	1o.	2o.	3o.	4o.	5o.	6o.	7o.	8o.	9o.	
	1) Arquitetura e Desenho Civil (2+2)		1) Arquitetura e Desenho Civil (2+2)	1) Materiais de Construção Civil I (2+2)	1) Construção Civil I (4+2)	1) Construção Civil II (4+0)	1) Construção Civil III (2+0)	1) Produtividade na Construção Civil (2+0)	1) Sistemas de Qualidade na Construção Civil (2+0)	

### **6.3. Inter-relação das disciplinas na concepção e execução do currículo:**

Apresenta-se a seguir a organização e o papel principal de cada disciplina no contexto do curso.

#### **6.3.1. Área Construção Civil:**

Esta área é responsável por fornecer aos alunos toda a base conceitual para desenvolvimento de projetos, execução e gerenciamento de obras diversas, sejam prediais ou de infra-estrutura.

A abordagem das disciplinas deve ser conceitual e sua aplicação deve privilegiar a execução de um projeto integrado interdisciplinar que permita uma visão global do processo de construção. As etapas deste processo serão particularizadas em cada uma das disciplinas com base em seus conceitos e normas específicas, cobrando-se como parte prática o desenvolvimento e complementação deste projeto integrado.

Seguem-se as disciplinas:

3º. ciclo – Arquitetura e Desenho Civil (2+2): deve capacitar o aluno a leitura de projetos arquitetônicos e projetos em geral, além de permitir experimentar o processo de concepção de um projeto a partir de diretrizes dos clientes, das normas, código de obras, etc. Deve iniciar o aluno com os princípios e documentos exigíveis para aprovação de projetos, incluindo preenchimento de ART. Nesta disciplina inicia-se o projeto integrado com um projeto básico fundamentado em diretrizes gerais dadas por todos os professores do curso (projeto de edifício residencial, comercial, terminal de passageiros, etc).

4º. ciclo – Materiais de Construção Civil I (2+2): deve iniciar o aluno na ciência dos materiais e capacitá-lo a especificar materiais para concreto armado, inclusive aço estrutural e estudos de dosagem e controle tecnológico do concreto e aço. O aluno deve especificar tais materiais para o projeto que concebeu no 3º. ciclo.

5º. ciclo- Materiais de Construção Civil II (2+0): nesta disciplina o aluno deve apresentar estudo como seminários sobre os diversos materiais empregados na construção civil (madeiras, vidros, metais, polímeros, cerâmicas, etc.) e especificá-los para o projeto interdisciplinar.

5º. ciclo- Construção Civil I (4+2): nesta disciplina o aluno conhece as tecnologias tradicionais que compõem o processo de execução da construção de diversos tipos de obras (fundações, estruturas, alvenarias, impermeabilização revestimentos, execução de instalações elétricas e hidráulicas, ar-condicionado, coberturas, etc.). apresenta forte inter-relação com as disciplinas de Instalações Elétrica e Hidráulica, Estruturas, Fundações, Materiais de Construção Civil, etc. O aluno deve especificar as tecnologias que serão empregadas no projeto interdisciplinar.

5º. ciclo- Instalações Elétricas (2+0): nesta disciplina o aluno aprende as noções básicas de dimensionamento de instalações elétricas, nomenclatura técnica e detalhes executivos, para permitir diálogo e verificação de interferências entre os demais projetos e o elétrico. O aluno deve aplicar os conhecimentos obtidos no projeto integrado. A integração desta disciplina com a Construção Civil I é de fundamental importância, atentando-se para o fato de acontecerem paralelamente no mesmo ciclo.

5º. ciclo- Instalações Hidráulicas (2+0): nesta disciplina o aluno aprende o dimensionamento das redes de água, a nomenclatura técnica e cálculo de perdas de carga, soluções de projeto, etc. A aplicação é feita no projeto interdisciplinar. A integração desta disciplina com a Construção Civil I é de fundamental importância.

6º. ciclo- Construção Civil II (4+0): nesta disciplina o aluno recebe as informações sobre as novas tecnologias que tem entrado no mercado brasileiro, considerando as técnicas de ganho de produtividade e qualidade, construção industrializada, grandes obras, recebendo noções de planejamento de obra e produtividade. O aluno deve realizar análise de seu projeto e propor a substituição de algumas tecnologias pelas vistas no curso, de forma a simular o ambiente

dinâmico de tomada de decisões e a idéia de que sempre há mais de uma solução para o mesmo problema, embora com custos diferenciados.

7º. ciclo- Construção Civil III (2+0): nesta disciplina o aluno aprenderá a planejar a obra, orçar e realizar cronograma físico financeiro a partir de noções de gerenciamento. A aplicação também é feita ao projeto interdisciplinar, com levantamento de insumos e quantidades.

8º. ciclo- Produtividade na Construção Civil (2+0): nesta disciplina o aluno terá conhecimento dos conceitos fundamentais que regem a busca pela produtividade e as principais ferramentas consagradas para isto. Há inter-relação com as disciplinas de Construção Civil e deve-se aplicar os conhecimentos no projeto integrado, buscando definir ações que resultem em melhoria de produtividade.

9º. ciclo- Sistemas de Qualidade na Construção Civil (2+0): nesta disciplina o aluno tem contato com os conceitos que regem a filosofia da qualidade e conhece as diversas ações que envolvem a busca da qualidade em empresas de construção civil. Dentro de um dos programas de qualidade que serão apresentados, deve aplicar sua estrutura ao projeto integrado, definindo para cada etapa da obra como aferir a qualidade e como melhorar os processos.

9º. ciclo- Higiene e Segurança do Trabalho na Construção Civil (2+0): nesta disciplina o aluno toma contato com a filosofia e legislação trabalhista e deve elaborar programas de ação para o caso do projeto integrado, considerando as normas específicas para canteiro de obras, PCMat, etc.

10º. ciclo- Planejamento Geral e Urbano (2+0): nesta disciplina o aluno deve ter uma visão geral de como é organizado o meio urbano, com zoneamento, características construtivas, papéis e estudos ambientais (EIA, RIV, RIMA) para aprovação de obras e projetos em geral (prediais e de infra-estrutura). O planejamento é abordado tecnicamente e deve ser aplicado ao contexto do projeto integrado, visando sempre a melhor forma de executar a obra considerando todos os aspectos envolvidos.

Disciplinas complementares:

5º. ciclo - Hidrologia (2+0): aborda os conceitos fundamentais de hidrologia e desenvolve aplicações no dimensionamento de equipamentos de captação de água de chuva e drenagem.

6º. ciclo - Topografia (4+4): aborda os conceitos fundamentais de levantamento planialtimétrico com aplicação na implantação de obras.

7º. ciclo- Fundações e Obras de Terra (4+0): esta disciplina da área de Geotecnia foca o projeto e os aspectos construtivos de obras de aterro e corte de terra, bem como de fundações. Há forte interface com as disciplinas de Construção Civil, pois constitui-se na base para execução das demais etapas construtivas. Interage também com Estruturas, a qual apresenta as plantas de carga e posteriormente dimensiona as peças de concreto armado das fundações e estruturas de arrimo.

7º. ciclo- Análise Econômica de Investimentos (2+0): esta disciplina fornece os conceitos e o ferramental para avaliação de viabilidade técnico econômica.

7º. ciclo - Saneamento Básico e Ambiental (2+2): aborda aspectos de resíduos, avaliação de impactos, licenciamento ambiental de empreendimentos e dimensionamento de equipamentos de saneamento para etapa de obra e para o uso das edificações, como fossas sépticas, lançamento de efluentes, etc.

7º. e 8º. ciclos- Concreto Armado I e II (6+0) e (6+0): estas disciplinas apresentam as normas e metodologia de projeto para o sistema estrutural em concreto armado, tendo forte relação com a disciplina de Construção Civil I que apresenta a metodologia de execução desta.

9º. ciclo- Concreto Protendido (4+0): idem para o sistema estrutural em concreto protendido, cuja execução é apresentada em Construção Civil II.

9º. ciclo- Estruturas Metálicas e de Madeiras (4+0): idem para o sistema estrutural em aço e madeira, cuja execução é apresentada em Construção Civil I e II.

10º. ciclo - Planejamento Geral e Urbano (2+0): apresenta ferramentas de planejamento, incluindo uso de informações de impactos das obras sobre o ambiente urbano e o meio natural.

### **6.3.2. Área Transportes:**

Esta área trata da ênfase do curso preparando o profissional para o desempenho de atividades profissionais nesta área. Todos os assuntos técnicos são discutidos sobre um fundo social e ambiental que deve ser considerado na tomada de decisões. O projeto interdisciplinar parte de uma ambiente macro regional onde se desenvolvem os sistemas de transporte em ambiente micro (detalhe), analisando-se a dinâmica de crescimento econômico e populacional da região com dados baseados em situações reais.

As disciplinas são:

6º. ciclo - Sistemas de Transportes (4+2): Esta disciplina inicia o estudo de Engenharia de Transportes no curso. É responsável por introduzir todos os principais conceitos, nomenclaturas técnicas, tipos de veículos, organismos reguladores, panorama brasileiro no setor e demais informações geo-políticas e sociais para aculturação dos alunos. O aprofundamento se faz por meio de seminários e pesquisas orientadas. Aqui se dá início ao projeto interdisciplinar da área de Transportes que deve envolver uma região urbana e uma macro-região com características exportadoras.

7º. ciclo - Projeto Geométrico Viário (4+2): Nesta disciplina desenvolvem-se os conceitos e aplicação de técnicas para o projeto viário, entendendo-se por via qualquer meio físico de suporte aos sistemas de transporte, seja rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroviário (focando-se aqui os aeroportos). Os conceitos fundamentais de topografia, traçado de curvas e de inscrição de veículos são

expandidos para cada um dos modais de transportes, atentando-se para as normas específicas de cada um. Dá-se a base para o início do traçado geométrico de vias do projeto interdisciplinar, a partir de informações fornecidas sobre as características pré-determinadas dos veículos que a utilizarão.

7º. ciclo - Transporte Urbano (4+0): Nesta disciplina aprofunda-se o tema do transporte urbano, seja individual, coletivo, ferroviário, etc. Ênfase é dada para a operação do transporte coletivo por ônibus e sua integração intermodal com o metroviário, bem como as interferências com o individual, considerando os aspectos sócio-políticos e administrativos. Desenvolve-se um estudo a ser aplicado à região urbana do projeto interdisciplinar.

8º. ciclo - Superestrutura Rodoviária (4+2): Esta disciplina trata do dimensionamento e das técnicas de execução de pavimentos rodoviários, sejam rígidos ou flexíveis. Tais conhecimentos serão aplicados ao projeto interdisciplinar.

8º. ciclo - Superestrutura Metrô-Ferrovária (4+0): Esta disciplina trata do dimensionamento e das técnicas de execução da via permanente ferroviária, incluindo as especificidades do sistema metroviário. Tais conhecimentos serão aplicados ao projeto interdisciplinar.

8º. ciclo - Portos e Vias Navegáveis (4+0): Aqui trabalha-se com o dimensionamento de portos, de detalhes característicos de vias navegáveis, como por exemplo as eclusas, largura e profundidade de canais, e ainda com a sua operação. Será aplicado ao projeto interdisciplinar no desenvolvimento de um sistema de navegação e porto interligado aos demais sistemas.

9º. ciclo - Engenharia de Tráfego (4+0): Esta disciplina desenvolve os conceitos de engenharia de tráfego, sua operação e segurança, sobretudo no ambiente urbano e rodoviário, tratando da legislação, aspectos sociais, acidentes, e discutindo soluções adotadas em São Paulo, no Brasil e no mundo e suas repercussões. Aplica-se ao projeto interdisciplinar no desenvolvimento do sistema de circulação do ambiente urbano e rodoviário.

9º. ciclo - Tráfego Metrô-Ferroviário (4+0): Esta disciplina desenvolve os conceitos de tráfego ferroviário e as características de operação deste sistema, incluindo no sistema Metropolitano. Aplica-se ao projeto interdisciplinar.

10º. ciclo - Aeroportos (4+0): Nesta disciplina desenvolvem-se os conceitos de operação de aeroportos e aeródromos, legislação, organismos reguladores, etc. O dimensionamento e o projeto de distribuição física de um aeroporto é o tema aplicado ao projeto interdisciplinar.

10º. ciclo - Economia dos Transportes (4+0): Esta disciplina desenvolve conceitos e análises de viabilidade econômica de empreendimentos, soluções e sistemas de transportes, sendo aplicado ao projeto interdisciplinar.

10º. ciclo - Planejamento Geral e Urbano (2+0): Aqui as ferramentas de planejamento são apresentadas e exploradas em aplicações à Construção Civil e aos transportes. Dada a dinâmica desenvolvida ao longo do projeto interdisciplinar. Com as questões relativas ao uso do solo, impacto ambiental, aprovação e licenciamento de empreendimentos o planejamento urbano desenvolve plenamente a dimensão crítica do aluno.

10º. ciclo - Planejamento dos Transportes (4+0): Aqui reúnem-se todos os principais conceitos desenvolvidos ao longo de todo o curso e do projeto interdisciplinar e discutem-se as soluções empregadas, propõem-se alterações ao projeto, tudo sob a luz das ferramentas de planejamento.

### **Complementar**

5º. ciclo - Hidrologia (2+0): aborda os conceitos de hidrologia e aplicando-os ao dimensionamento de obras hidráulicas e de drenagem.

5º. ciclo - Hidráulica (6+0): aplica os conceitos de hidráulica ao dimensionamento de obras portuárias.



6º. ciclo - Topografia (4+4): sobre os conceitos de topografia como ferramenta para o projeto geométrico de vias e sua implantação.

7º. ciclo - Análise econômica de investimentos (2+0): conceitos de economia e finanças aplicados à avaliação de viabilidade de empreendimentos de transportes.

7º. ciclo- Fundações e Obras de Terra (4+0): esta disciplina da área de Geotecnia foca o projeto e os aspectos construtivos de obras de aterro e corte de terra, bem como de

7º. ciclo - Saneamento Básico e Ambiental (2+2): desenvolvem-se os conceitos sobre preservação do espaço ambiental aplicados em relação ao impacto de obras de transporte e acidentes com cargas perigosas.

10º. ciclo - Pontes e Grandes Estruturas (carga horária na área Estruturas): complementa as obras de infra-estrutura aplicadas aos transportes.

Similarmente ao apresentado acima para a área de Construção Civil e para Transportes, desenvolvem-se as demais áreas buscando explorar suas inter-relações.

## **7. Planos de Ensino das disciplinas:**

Os planos de ensino das disciplinas constam no anexo 1.

## **8. Atividades práticas complementares e inovações consideradas significativas para o curso:**

As atividades práticas que se pode elencar como sendo de grande suporte para o desenvolvimento dos alunos são listadas a seguir:

### **8.1. Estágios:**

As atividades de Estágio dividem-se em duas:

- O **estágio curricular obrigatório** supervisionados pela instituição através do Setor de Estágios e Empregos (SESEM), para o qual os alunos devem elaborar relatório técnico individualizado que é submetido ao coordenador do curso, tendo duração mínima de 160 horas;
- A disciplina de Estágio Supervisionado Civil, onde os alunos devem apresentar seminários sobre as atividades desenvolvidas no período de estágio.

### **8.2. Trabalho final de curso:**

Trata-se de trabalho ou projeto desenvolvidos pelos alunos preferencialmente em grupos sobre tema livre de escolha dos mesmos conforme seu interesse ou a sua percepção das demandas sociais.

Os temas devem desenvolver uma síntese e integração total ou parcial dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, e é obrigatória a sua realização cuja avaliação torna-se nota de aproveitamento nas disciplinas específicas.

O trabalho é acompanhado pelo professor coordenador da disciplina de Trabalho Final de Curso em dois semestres (sendo avaliação no primeiro uma prévia), que orienta os alunos com relação ao desenvolvimento de metodologia científica, e por professores escolhidos para dar suporte técnico aos mesmos.

Semestralmente ocorrem as apresentações dos trabalhos em plenárias abertas ao público em geral.

### **8.3. Programas de bolsas de auxílio:**

O Centro Universitário da FEI possui programas de bolsas como descrito a seguir:

- Iniciação científica (PBIC): destinada a atividades de ampla formação através da introdução do aluno na pesquisa científica ou tecnológica;
- Iniciação didática (PRO-BID): atividades de ampla formação através da participação em atividades didáticas;
- Ações sociais de extensão (PRO-BASE): atividades de formação humanística através do desenvolvimento de projetos de promoção social e do bem comum.

#### **8.4. Monitorias:**

O Centro Universitário da FEI possui programas de monitorias cuja filosofia é desenvolver multiplicadores de conhecimento entre os alunos com melhor desempenho em disciplinas específicas.

#### **8.5. Visitas Técnicas:**

A maior parte das disciplinas profissionalizantes do curso oferecem visitas técnicas diversas com caráter curricular que funcionam como eficiente ferramenta pedagógica, além de colocar os alunos em contato com o meio profissional e as recentes tecnologias utilizadas no mercado.

#### **8.6. Desenvolvimento de protótipos e modelos :**

Os alunos do curso de Engenharia Civil participam de concursos universitários promovidos em conjunto com congressos técnicos, onde desenvolvem modelos de estruturas e competem com estudantes de universidades de todo o país.

São desenvolvidos ainda modelos de estruturas que são ensaiados para análise de comportamento e confrontação com especificações de normas.

Na área de Transportes, a modelagem de sistemas pode ser feita em softwares específicos disponíveis para desenvolvimento de projetos.

#### **8.7. Projetos multidisciplinares:**

Um grande diferencial que se pode apresentar é o desenvolvimento dos Projetos Multidisciplinares, que envolvem as grandes áreas de Construção Civil e de Transportes.

Tratam-se de projetos que nascem em uma disciplina introdutória e ao longo do curso seguem sofrendo implementações conforme o foco de cada disciplina e se incorporam à avaliação curricular do sistema de ensino-aprendizagem.

O desenvolvimento de tal projeto multidisciplinar exige por parte dos professores íntima e constante comunicação para o desenvolvimento de temas afins e com interfaces, solicitando grande empenho na determinação dos dados iniciais para concepção do projeto, visto que muitas informações serão introduzidas com mais detalhes em disciplinas mais avançadas.

Do ponto de vista do aluno, este deixa de enxergar projetos disciplinares isolados e aparentemente independentes entre si e passa a ter noção de continuidade e inter-relacionamento entre as diversas disciplinas.

## **9. Avaliação:**

As avaliações em cada disciplina contemplam a verificação do desenvolvimento das competências, habilidades e atitudes, a luz de seus conteúdos específicos.

Privilegia-se o estudo de casos e o acompanhamento dos alunos ao longo do período letivo, por meio de atividades periódicas que representem o seu desempenho médio.

Busca-se implantar um sistema de apreciação das disciplinas por parte dos alunos, de modo que possam expressar sua avaliação pessoal no enriquecimento que tiveram ao cursá-las.

Este processo deve permitir ainda uma constante reavaliação do desenvolvimento dos conteúdos e estimular a revisão e implementação de práticas pedagógicas junto ao corpo docente.

## **10. Pesquisa**

A pesquisa no curso de engenharia civil é voltada fundamentalmente para a Iniciação Científica, Projetos de Formatura e participação em Concursos Universitários, onde busca-se incentivar as seguintes linhas de pesquisa que atendam às demandas sociais da região:

- Soluções de tráfego e trânsito;
- Sistemas Inteligentes de Transportes;
- Redução de custos de transporte de cargas;
- Soluções para transportes de passageiros;
- Tecnologias de construção e pavimentação;
- Reciclagem de materiais de construção e re-uso em técnicas de construção e pavimentação;
- Uso e re-uso racional da água;
- Fundações e Estruturas de concreto: controle tecnológico de materiais e análise de desempenho.

Tais linhas de pesquisa básicas podem sofrer alterações ou implementações conforme as novas demandas observadas.

## **11. Extensão**

Os professores do curso são incentivados a participar de comissões externas para atendimento à comunidade dentro de suas especialidades. Tais participações dão-se em instituições privadas, governamentais ou de comitês tri-partites (estado, município e sociedade civil). Destacam-se participações em:

- Comissões de programas de certificação de qualidade de construtoras;
- Comissões de estudo para as Bacias Hidrográficas da região;
- Comissões para estudo de aplicação de materiais reciclados na região;

Também é incentivado o atendimento à comunidade na prestação de orientações técnicas para desenvolvimento de projetos e análise de riscos.

## 12. Matriz Curricular

### CURSO DE ENGENHARIA CIVIL - DIURNO

MODULO BÁSICO				
	CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA	
			T	P
1º PERÍODO	MA 1110 – Cálculo Diferencial e Integral I.....	6	0	
	MA 1210 – Cálculo Vetorial e Geometria Analítica.....	4	0	
	CC 1410 – Introdução à Computação.....	2	2	
	FS 1110 - Física I.....	4	2	
	ME 1110 – Desenho Técnico.....	4	0	
	CS 1210 – Sociologia.....	2	0	
	CS 1510 – Educação Física.....	0	2	
			22 +	6 = 28
2º PERÍODO	MA 2121 – Cálculo Diferencial e Integral II.....	6	0	
	MA 2111 – Cálculo Numérico.....	4	2	
	MA 2220 – Álgebra Linear.....	4	0	
	FS 2120 - Física II.....	4	2	
	QC 2110 – Química Geral I.....	4	2	
	CS 2120 – Filosofia.....	2	0	
		24 +	6 = 30	
MODULO PROFISSIONALIZANTE				
3º PERÍODO	MA 3130 – Cálculo Diferencial e Integral III.....	4	0	
	FS 3130 - Física III.....	4	2	
	FS 3310 – Mecânica do Corpo Rígido.....	4	0	
	QC 3210 – Química Tecnológica.....	2	2	
	ME 3310 – Termodinâmica.....	4	0	
	CS 3310 – Ensino Social Cristão.....	2	0	
	CV 3110 – Arquitetura e Desenho Civil.....	2	2	
			22 +	6 = 28
4º PERÍODO	MA 4320 – Estatística Básica.....	2	0	
	FS 4420 – Princípios de Física Moderna.....	2	0	
	ME 4610 – Resistência dos Materiais.....	4	0	
	EL 4110 – Eletricidade Básica.....	4	2	
	ME 4310 – Mecânica dos Fluidos I.....	4	2	
	ME 4120 – Fundamentos de Transmissão de Calor.....	2	2	
	CV 4120 – Materiais de Construção Civil I.....	2	2	
		20 +	8 = 28	
5º PERÍODO	CV 5110 – Construção Civil I.....	4	2	
	CV 5120 – Materiais de Construção Civil II.....	2	0	
	CV 5210 – Hidráulica.....	4	2	
	CV 5220 – Hidrologia Aplicada.....	2	0	
	CV 5230 – Instalações Hidráulicas.....	2	0	
	CV 5311 – Teoria das Estruturas I.....	4	0	
	CV 5410 – Mecânica dos Solos I.....	4	2	
	EL 5400 – Instalações Elétricas.....	2	0	
		24 +	6 = 30	
6º PERÍODO	CV 6120 – Construção Civil II.....	4	0	
	CV 6140 – Topografia.....	4	4	
	CV 6321 – Teoria das Estruturas II.....	4	0	
	CV 6420 – Mecânica dos Solos II.....	4	2	
	CV 6510 – Projeto Geométrico Viário.....	4	2	
	CS 6221 – Sociologia Industrial.....	2	0	
		22 +	8 = 30	

7º PERÍODO	CV 7130 – Construção Civil III .....	2	0
	CV 7231 – Saneamento Básico e Ambiental .....	2	2
	CV 7330 – Teoria das Estruturas III .....	4	0
	CV 7710 – Concreto Armado I .....	6	0
	CV 7510 – Sistemas de Transporte .....	4	2
	CV 7610 – Fundações e Obras de Terra .....	4	0
	PR 7320 – Análise Econômica de Investimentos .....	2	0
	CS 7131 - Moral e Religião .....	2	0
			26 +
8º PERÍODO	CV 8110 – Produtividade na Construção Civil.....	2	0
	CV 8510 – Transporte Urbano .....	4	0
	CV 8520 – Portos e Vias Navegáveis .....	4	0
	CV 8720 – Concreto Armado II .....	6	0
	CV 8610 – Superestrutura Rodoviária.....	4	2
	CV 8620 – Superestrutura Metrô-Ferroviária .....	4	0
	CS 8411 – Legislação e Noções de Direito .....	2	0
		26 +	4 = 30
9º PERÍODO	CV 9010 – Sistemas de Qualidade na Construção Civil .....	2	0
	CV 9340 – Teoria das Estruturas IV.....	3	0
	CV 9441 – Engenharia de Tráfego.....	4	0
	CV 9451 – Tráfego Metro-Ferroviário.....	4	0
	CV 9710 – Concreto Protendido.....	4	0
	CV 9531 – Aeroportos .....	4	0
	CV 9410 – Trabalho Final Curso I.....	0	2
	CV 9610 – Estágio Supervisionado em Engenharia Civil.....	0	2
PR 9410 - Hig. e Segurança do Trabalho na Construção Civil .....	2	0	
		23 +	4 = 27
10º PERÍODO	CV 0380 – Pontes e Grandes Estruturas .....	4	2
	CV 0400 – Economia dos Transportes.....	4	0
	CV 0720 – Estruturas Metálicas e de Madeiras .....	4	0
	CV 0480 – Planejamento dos Transportes.....	4	0
	CV 0510 – Planejamento Geral e Urbano .....	2	0
	CV 0420 – Trabalho Final Curso II.....	0	2
	PR 0170 – Pesquisa Operacional .....	2	0
		20 +	4 = 24

## 13. Ementas de Disciplinas

### Módulo Básico

#### 1º Ciclo

##### **Cálculo Diferencial e Integral I** - coordenador José Emílio Pagliarde

Conjuntos numéricos usuais. Conceitos de funções, funções básicas. Limites, formas indeterminadas, limites fundamentais. Derivada, reta tangente, regras de derivação, problemas de máximos e mínimos, regra de L'Hospital. Taxa de variação. Esboço de curvas. Diferenciais.

##### **Cálculo Vetorial e Geometria Analítica** - coordenador Armando Pereira Loreto Junior

Vetores. Dependência linear. Base. Mudança de base. Produto escalar. Produto vetorial. Produto misto. Sistema de coordenadas. Reta e Plano. Posições relativas. Superfícies esféricas.

##### **Introdução à Computação** - coordenador Custódio Thomaz Kerry Martins

Linguagem algorítmica. Linguagem de programação. Ambiente de programação. Fluxos seqüenciais, fluxos alternativos, fluxos repetitivos. Modularização e subprogramas. Tipos estruturados: listas e registros.

##### **Física I**

Cinemática escalar do ponto; cinemática vetorial do ponto; elementos geométricos da trajetória; movimento circular de uma partícula; Leis de Newton; equilíbrio do ponto; trabalho; potência de uma força; energia cinética; energia potencial; energia mecânica; conservação e não conservação da energia mecânica; quantidade de movimento; conservação da quantidade de movimento.

##### **Desenho Técnico**

Estudo das várias técnicas do desenho de projeções normalizado para uma eficiente leitura e interpretação de desenho técnico em engenharia, além de desenvolver hábitos motores corretos na execução de desenhos e uso do instrumental. Desenvolvimento de raciocínio espacial e criatividade.

##### **Sociologia**

Sociologia e Sociedade. Indivíduo e Sociedade. Instituições sociais e Controle social Instituições formais. Modalidade social. Sociedade do conhecimento

##### **Educação Física**

Incentivar a prática das atividades físicas como instrumento de boa saúde, ampliar conhecimento das modalidades desportivas através da prática orientada, conscientizar o aluno da importância sobre a harmonia do corpo e alma, servindo como base as atividades físicas e desporto.

## 2º Ciclo

### **Cálculo Diferencial e Integral II** - coordenador Rubener da Silva Freitas

Integrais indefinidas e definidas. Técnicas de integração. Aplicações. Funções de duas variáveis – aplicações. Integrais duplas. Análise vetorial. Equações diferenciais de primeira ordem. Equações diferenciais de segunda ordem com coeficientes constantes.

### **Cálculo Numérico** - coordenador Álvaro Puga Paz

Sistemas lineares: métodos exatos e iterativos. Zeros de funções: método gráfico e numérico. Aproximação de funções – Método dos Mínimos Quadrados. Interpolação – Método de Newton e Método de Lagrange. Integração numérica. Equações diferenciais – métodos numéricos.

### **Física II**

Temperatura e calor; 1ª. Lei da Termodinâmica; transformações com gases perfeitos; teoria cinética dos gases; 2ª. Lei da Termodinâmica; máquinas térmicas; oscilações com e sem amortecimento; ondas

### **Filosofia**

Realismo. Exigências estruturais do homem. Razão. Dinâmica do conhecer. A experiência humana: sua natureza. Compromisso com a vida. O Eu como promessa.

### **Química Geral I**

Noções sobre microestrutura da matéria / Estrutura do Átomo / Elementos, Compostos e Misturas / Mol e Massa Molar / Noções sobre Ligação Química / Substância Iônica e Substância Molecular / Nomenclatura dos compostos químicos / Identificação Funcional (ácido, base, sal, óxido) / Polaridade das Ligações e Eletronegatividade / Noções sobre Forças Intermoleculares / Estequiometria / Balanceamento de Equações Químicas / Estados Físicos da Matéria (Sólidos, Líquidos e Gases) / Mudança de Estado e Equilíbrios Físicos / Diagramas de fase / Mistura gás – vapor / Gases / Sólidos / Soluções / Propriedades e Tipos de Soluções/ Unidades de Concentração .

### **Álgebra Linear** - coordenador Aristóteles Antônio da Silva

Espaços vetoriais. Transformações lineares. Auto valores e auto vetores. Espaços com produto interno.

## **Módulo Profissionalizante**

### **3º PERÍODO**

**Cálculo Diferencial e Integral III** - coordenador Armando Pereira Loreto Junior  
Números complexos - operações, forma trigonométrica, lugares geométricos. Funções de variáveis complexas. Funções Analíticas. Integrais de funções complexas. Integrais de Cauchy. Séries numéricas. Critérios de convergência para séries positivas. Séries alternadas. Séries de funções. Séries de Taylor. Séries de Fourier.

### **Física III**

Lei de Coulomb; campo eletrostático; distribuições discreta e contínua de cargas; Lei de Gauss; potencial eletrostático; trabalho; campo de indução magnética; força magnética; força de Lorentz; força magnética em condutores de corrente; conjugado magnético; Lei circuital de Ampere; Lei de Biot-Savart; capacitância.

### **Mecânica do Corpo Rígido**

Sistema de muitas partículas; centro de massa; momento de uma força; equilíbrio do corpo rígido; cinemática plana do corpo rígido (translação e rotação em torno de eixo fixo, centro instantâneo de rotação); dinâmica plana do corpo rígido (momento de inércia, Teorema do Centro de Massa, Teorema do Momento Angular, translação, rotação em torno de eixo fixo e movimento plano geral).

### **Química Tecnológica**

Combustão e Combustíveis Industriais: Definição e classificação de combustíveis industriais / Constituintes dos combustíveis / Reações de Combustão / Estequiometria da combustão / Análise dos Fumos / Tipos de Combustão / Poder Calorífico de combustíveis / Temperatura Adiabática e Real de chama / Problemas ambientais causados pelos fumos da combustão/ Corrosão de materiais **metálicos e proteção contra a corrosão: Conceito de Corrosão / Tipos de Corrosão / Heterogeneidades determinantes da força eletro-motriz / indicadores de corrosão / pilhas / taxa de**

### **Termodinâmica**

Descrever as leis básicas da termodinâmica (1ª e 2ª Leis da Termodinâmica). Sistemas abertos ou fechados. Regime permanente ou variável. Propriedades das substâncias. Estudos de ciclos motores a vapor (Carnot e Rankine)

### **Arquitetura e Desenho Civil**

Interfaces da Arquitetura e Engenharia; Análise de obra; Representação gráfica; Etapas de projeto; Necessidades e escala humana; Conforto ambiental; Avaliação Pós-Ocupação; Legislação: código de obras; Uso e ocupação do solo (zoneamento); Desenho arquitetônico; Plano geral: implantação, plantas baixas; Cortes; Elevações: definição de acabamentos e aberturas; Representação de materiais e peças estruturais; Desenho em computador;



**Centro Universitário da FEI**  
*Fundação Educacional Inaciana Pe. Sabóia de Medeiros*

### **Ensino Social Cristão**

Principais questões sociais. Doutrina Social da Igreja. Grandes princípios de Doutrina Social da Igreja. Solidariedade, subsidiaridade. Dignidade do trabalho. Justiça do salário.

## 4º PERÍODO

### **Estatística Básica** - coordenador Luiz Gonzaga Morettin

Espaço amostral. Probabilidade. Variáveis aleatórias discretas. Distribuição conjunta de variáveis aleatórias discretas. Distribuições teóricas de variáveis aleatórias discretas: Binomial e Poisson. Variáveis aleatórias contínuas. Distribuição Normal.

### **Princípios de Física Moderna**

Equação de Maxwell na forma diferencial; interferência por sistema de N fendas; difração; polarização da luz; ondas de De Broglie; difração de Bragg; átomo de Bohr; números quânticos; decaimento nuclear e datação.

### **Resistência dos Materiais**

Propiciar condições ao aluno de entender e analisar o comportamento de sólidos sujeitos aos vários tipos de esforços, fornecendo as bases de projeto e verificação estrutural de componentes de engenharia.

### **Fundamentos de Transmissão de Calor**

Estudos das leis básicas para a compreensão dos fenômenos de condução, convecção e radiação de calor.

### **Mecânica dos Fluidos I**

Objetiva estudar as propriedades, a estática e a cinemática dos fluidos, bem como as instrumentações básicas para medidas de suas propriedades, possibilitando desta forma os estudos dos escoamentos unidirecionais, incompressíveis e em regime permanente em condutos forçados na presença, ou não de máquinas hidráulicas.

### **Eletricidade Básica**

Tensão, potência e energia elétrica em cc. Convenção de gerador e receptor. Leis de Kirchhoff. Análise de malhas em cc. Análise nodal em cc. Gerador equivalente de Thevenin. Circuitos monofásicos. Circuito RLC série e paralelo. Correção de fator de potência. Noções de circuitos trifásicos. Transformadores. Motor. Alternador.

### **Materiais de Construção Civil I**

Normalização Técnica; Propriedades, obtenção e aplicação de materiais de construção civil; Aglomerantes; Agregados; Estudo de dosagem do concreto de cimento Portland; Aço estrutural e para concreto armado; Ensaio de Controle Tecnológico.

## 5º PERÍODO

### **Construção Civil I**

Técnicas de construção; Etapas de construção; Canteiro de obras; Execução de fundações; Execução de estruturas de concreto armado; Fôrmas e escoramentos; Alvenarias e vãos; Instalação de Esquadrias; Impermeabilização; Coberturas; Revestimentos; Execução de instalações hidráulicas e elétricas; Novas tecnologias de fechamentos: paredes secas (gesso acartonado); Visitas a obras de pequeno, médio e grande porte.

### **Hidráulica**

Instalações hidráulicas de bombeamento; Estudo de viabilidade econômica; Usinas hidroelétricas; Aproveitamentos hidroelétricos; Potência e rendimentos; Tipos de turbinas; Usinas reversíveis; Semelhança entre turbinas; Rotação específica; Escolha do tipo de turbina; Custo de geração de energia; Perda de carga em condutos; Ábaco de Hazem-Williams; Perda de carga em tubulações e singularidades; Influência da idade; Forças atuantes em superfícies submersas; equilíbrio de corpos flutuantes; Condições de fluatibilidade;

### **Hidrologia Aplicada**

Ciclo Hidrológico; Bacias Hidrográficas; Precipitação; Infiltração; Evaporação e Evapotranspiração; Escoamento superficial; Regime dos cursos d'água; Previsão de enchentes; Regularização de vazões e aproveitamento de recursos hídricos; Micro e macro drenagem urbana.

### **Instalações Elétricas**

Instalações elétricas de baixa tensão; Circuitos unifilar e multifilar; Medidores e Sistemas de distribuição de energia e tarifação; Fatores de carga, de demanda e de utilização; Luminotécnica; Condutores elétricos; Isolações; Segurança em eletricidade e dispositivos de proteção; Circuitos de carga, comando e sinalização para partida direta de motores trifásicos;

### **Instalações Hidráulicas**

Instalações hidráulico-sanitárias: conceitos e importância da compatibilidade com o projeto de construção; Normas; Instalações de água fria; Reservatório; Ramal de alimentação; Colunas e barriletes; Sistema de recalque; Ramais e sub-ramais; Instalações de água quente; Sistema predial de águas pluviais, calhas e condutores; Sistema predial de esgoto sanitário; Ventilação; Traçado, diagramas isométricos, materiais, dimensionamento, e projeto de sistema predial de águas e esgoto;

### **Materiais de Construção Civil II**

Características e aplicação dos materiais na Construção Civil; Ligas metálicas; Dureza; Madeiras; Cerâmicas; Plásticos, polímeros e Elastômeros; Vidros; Tintas; Betumes;



### **Mecânica dos Solos I**

Formação Geológica dos solos; Classificação Genética dos Solos; Identificação e Classificações Geotécnicas; Índices Físicos; Solos Granulares; Solos Argilosos; Resistência ao Cisalhamento, Permeabilidade e Deformabilidade; Compactação e Controle Tecnológico; Investigações Geotécnicas; Tensões Geoestáticas e Transmissão de tensões no solo;

### **Teoria das Estruturas I**

Associação das estruturas com a função estrutural; Estruturas isostáticas; Cargas móveis; Linhas de influência; Envoltória de máximos e mínimos; Torção em barras; Tensões e deformações; Cisalhamento na flexão; Estado plano de tensões; Círculo de Mohr

## 6º PERÍODO

### **Construção Civil II**

Alvenaria Armada; Argamassa Armada e Tela Soldada; Noções gerais de concreto protendido; Pré-fabricados de concreto armado e protendido; Novas tecnologias; Patologias das Construções; Contratos de construção; Análise de projetos; Etapas Construtivas; Planejamento da execução das obras; Noções de segurança do trabalho; Responsabilidade do Engenheiro; Visitas a obras de pequeno, médio e grande porte

### **Mecânica dos Solos II**

Compressibilidade dos solos; Adensamento; Analogia mecânica de Terzaghi; Ensaio de laboratório; Recalques; Critérios de resistência; Lei de Darcy; Linhas de fluxo, equipotenciais e canais de fluxo; Princípio de Bernoulli; Linha freática; Velocidade de percolação; Estabilidade de Taludes; Escala de Varnes; Ensaio de cisalhamento e adensamento; Métodos de Análise;

### **Teoria das Estruturas II**

Estruturas hiperestáticas; Deformações; Compatibilidade de deslocamentos; Flexão; Vigas simples hiperestáticas; Vigas contínuas; Equação dos três momentos; Deslocamentos dos vínculos; Aplicação de programas computacionais; Pórticos hiperestáticos; Equação dos 4 momentos;

### **Topografia**

Conceitos Fundamentais; Escalas; Medição de Distâncias; Medição de ângulos; Instrumentos Topográficos; Poligonais; Cálculo de Azimutes; Cálculo de Coordenadas; Nivelamento; Taqueometria; Desenho Topográfico; Representação do Relevo; Cálculo de áreas e volumes; Estudos sobre a Planta Topográfica; Locação Topográfica; Organização de Levantamentos; Sistema de Projeção UTM; Aerofotogrametria; Projeto topográfico; Exercícios práticos no campo;

### **Projeto Geométrico Viário**

Estudo das estradas e vias de circulação; Influências econômicas, políticas e sociais; Classificação das vias; Vias rodoviárias, ferroviárias e hidroviárias; Veículo de projeto; Motorista; Características do tráfego e níveis de serviço; Fases do Projeto: Reconhecimento ou anteprojeto; Exploração; Locação e projeto definitivo; Traçado de vias; Elementos geométricos; Elementos da seção transversal; Segurança viária; Distância de visibilidade; Superlargura; Superelevação; Perfil do terreno; Lançamento do greide; Curvas verticais; Noções de terraplenagem; Diagrama de Bruckner; Especificações de projeto; Interseções; Projeto e Orçamento;

### **Sociologia Industrial**

Comunicação social. Barreiras à comunicação. Condução de reuniões. Estilo de Liderança. Níveis de maturidade dos subordinados. Responsabilidade social.

## 7º PERÍODO

### **Construção Civil III**

Noções de Planejamento e Gerenciamento de obras; Produtividade; Orçamento na Construção Civil; Custo Horário de Equipamentos; Insumos e serviços; Composição de preços; Encargos Sociais; BDI.

### **Fundações e obras de terra**

Conceitos de Capacidade de Carga e Recalque Admissível; Critério de Escolha de Fundação; Métodos executivos; Dimensionamento; Métodos Teóricos e Semi-empíricos; Provas de carga; Ensaio Dinâmicos; Projeto de fundações: sapatas isoladas, associadas, de divisa, viga alavanca, blocos de estacas; Muros de arrimo; Empuxo do solo; Obras de terra: Aterros, barragens, cortes e taludes naturais; Métodos de execução e controle; Terraplanagem.

### **Saneamento Básico e Ambiental**

Ecologia e Saneamento básico: definição e importância social; Sistemas de abastecimento de água; Ensaio de caracterização das águas, usos e consumo; Saneamento do meio rural e urbano; Sistemas de captação, adução e distribuição; Sistemas de tratamento de águas; Sistemas de esgotamento sanitário no meio rural e urbano; Ensaio de caracterização dos esgotos sanitários; Sistemas de tratamento de esgotos sanitários; Coleta e disposição de águas pluviais; Poluição e autodepuração das águas; Saneamento de emergência; Sistema de tratamento de resíduos sólidos; Controle da poluição das águas, do solo, do ar, ruídos e radiações; Tratamento de resíduos industriais.

### **Teoria das Estruturas III**

Análise matricial de estruturas; Deslocabilidade; Vetor deslocamento nodal e vetor esforço nodal; Sistemas, local e global, de referência para barras; Matriz de rigidez de barra no sistema local e global; Matriz transformação de coordenadas; Matriz de rigidez da estrutura; Equações de equilíbrio; Esforços nas barras; Energia de deformação; Teoremas fundamentais: Clapeyron, Maxwell e Castigliano para cálculo de deslocamentos; Teorema de Menabrea; Aplicações em treliças, pórticos planos, arcos e estrutura espacial;

### **Concreto Armado I**

Propriedades das estruturas de concreto armado; Sistemas estruturais; Características dos materiais: concreto e aço; Segurança nas estruturas; Estados limites; Cálculo da armadura de flexão; Posição limite da linha neutra; Largura colaborante das lajes; Cálculo da viga "T"; Cálculo do Cisalhamento no concreto armado; Treliça de Morsch; Decalagem e ancoragem da armadura nas vigas; Projeto da estrutura de um edifício. Concepção estrutural; Cálculo da armadura das lajes; Lajes em balanço; Cargas nas vigas; Detalhamento da armadura; Projeto por meio de computador; Análise: projeto por computador versus projeto manual.

**Sistemas de transporte**

Aspectos sociais e Noções Gerais dos Modos de Transporte: Transporte Ferroviário e metroviário; Transporte Rodoviário; Transporte Aeroviário; Transporte Aquaviário; Transporte Dutoviário; Noções de Planejamento em Transportes: Demanda; Geração de viagens; Terminais; Intermodalidade; Logística em transportes; Avaliação e Custos em Empreendimentos de Transportes; Impacto do tráfego no meio ambiente; Critérios de seleção de projetos; Estimativa de valor unitário de pedágio; Transporte Urbano: Rede de tráfego urbana; Modos urbanos de transporte de passageiros e carga; Melhoria de corredor. Modelagem de sistemas.

**Análise Econômica de Investimentos**

Matemática Financeira, Análise econômica de alternativas de investimentos, Substituição de equipamentos, Desconto de duplicatas, Influência do imposto de renda na avaliação de projetos, Tipos de financiamentos e prestações e Diagrama de equilíbrio.

**Moral e Religião**

Dimensão antropológica da religião. O senso religioso. Fé e Razão. As grandes religiões. Bíblia, Jesus Cristo, Cristianismo. Fundamento último do valor moral. Consciência moral. A moral da responsabilidade. Questões de moral.

## 8º PERÍODO

### **Portos e Vias Navegáveis**

Noções de oceanografia e meteorologia. Ondas e vagas. Marés. Correntes marítimas. Ação geodinâmica do vento e do mar sobre os litorais. Obras de melhoramentos dos portos. Assessoria das obras de acostagem. Portos fluviais. Melhoramento dos cursos de água naturais para navegação. Canalização. Obras de transposição de desnível (eclusas).

### **Concreto Armado II**

Projeto de escada; Dimensionamento de pilares; Índice de Esbeltez; Cálculo da armadura; Emprego de ábacos; Excentricidade complementar; Flexão normal composta e flexão oblíqua composta; Projeto de Fundações por sapatas em concreto armado; Projeto de Blocos sobre estacas; Projeto de Vigas-Alavanca; Reservatório de água para edifício; Torção nas vigas de concreto armado; Controle de Fissuração nas vigas;

### **Transporte Urbano**

Características técnicas e gerais dos transportes; A problemática dos transportes; Classificação; O transporte no Brasil; Indicadores de desempenho; Transporte metroviário; Transporte ferroviário; Transporte por ônibus; Sistema viário urbano; Tratamento preferencial ao transporte coletivo por ônibus; Pontos de parada; Nível de ocupação;

### **Superestrutura Rodoviária**

Pavimentos. Conceituação e funções. Dimensionamento, projeto e construção de pavimentos flexíveis, semi-rígido e rígidos. Critérios. Materiais. Conversão. Drenagem superficial. Sinalização.

### **Superestrutura Metrô-Ferroviária**

Elementos da via permanente ferroviária; Noções de material rodante; Tecnologia de construção; Características do Metrô; Trilhos; Dispositivos de fixação; Desgaste das juntas; Trilho longo soldado; Tensão de temperatura; Flambagem da via; Dormentes: tipos e características; Lastro: tipos e características; Distribuição das tensões; Métodos de Talbot e Schramm; Sublastro e Material Selecionado: funções e especificação; Determinação dos esforços no trilho; Método da linha elástica de Zimmermann; Efeito dinâmico da carga; Projeto de via superestrutura de via permanente ferroviária; Equipamentos de via complementares; Aparelhos de Mudança de Via; Manutenção da via;

### **Produtividade na Construção Civil**

Conceito de Produtividade; Controle da produtividade da mão-de-obra da Construção Civil; Organização do trabalho (Taylorismo/Fordismo); A mensuração e os indicadores de produtividade: modelos; Dimensionamento quantitativo de equipamentos; Treinamento; O Processo Produtivo; Racionalização; O papel dos agentes da cadeia produtiva; Implantação de Tecnologias; Organização de canteiros de obras e transporte de materiais; Metas e "benchmarking".



### **Legislação e Noções de Direito**

Noções preliminares do Direito. Direito constitucional, administrativo, civil. Fatos e atos jurídicos, contratos. Conselhos profissionais. Associação. Sindicato. O profissional da engenharia. Responsabilidade técnica e científica do engenheiro. Código de ética profissional. Atribuições.

## 9º PERÍODO

### **Concreto Protendido**

Tipos de protensão; Métodos construtivos; Projeto de cobertura de concreto protendido pré-moldado; Modelos de concreto armado; Semelhança mecânica; Execução de modelo de viga ou pilar de concreto armado; Ensaio dos modelos de concreto armado; Comparação dos ensaios com os métodos de cálculo e normas;

### **Estruturas Metálicas e de Madeiras**

Estruturas metálicas. Campo de aplicação. Método de cálculo. Arranjo estrutural das construções metálicas civis e industriais. Construções de madeira. Campo de aplicação. Propriedades, resistência e proteção, arranjo estrutural das construções de madeira.

### **Engenharia de Tráfego**

Velocidade. Características da corrente de trânsito. Capacidade e níveis de serviço para fluxo ininterrupto. Estudo de origem, destino. Capacidade das rampas. Trânsito em rede viária - distribuição e atribuição de viagens. Tipos de rodovias rurais. Artérias urbanas. Vias expressas em nível. Vias expressas bloqueadas.

### **Tráfego Metrô-Ferroviário**

Conceituação. Sistemas de tração. Material rodante. Segurança e controle de tráfego. Tráfego mútuo. Sinalização. Tarifas. Receitas e despesas. Relações entre volume, densidade e velocidade

### **Teoria das Estruturas IV**

Métodos dos elementos finitos; Relação entre deslocamentos, deformações tensões; Teoria da elasticidade; Estudo do elemento finito triangular; Estado plano de tensões e deformações; Matriz de rigidez de um elemento finito triangular; Processo de deslocamentos; Matriz de rigidez da estrutura; Condições de contorno; Emprego do computador; Diagramas de tensões normais e de cisalhamento; Discretização de elementos;

### **Estágio Supervisionado em Engenharia Civil**

Relatório sobre um ou mais diversos sistemas de transporte com visitas periódicas aos sistemas existentes. Esse trabalho é orientado, fiscalizado e supervisionado pelo professor da disciplina.

### **Trabalho Final de Curso I**

Planejamento de trabalhos de pesquisa ao final do curso, sob a orientação de Professor Responsável pela disciplina que orientará, fiscalizará e supervisionará individualmente cada aluno. Metodologia Científica

### **Sistemas de Qualidade na Construção Civil**

Qualidade na indústria da Construção Civil; Normas séries ISO 9000 e ISO 14000; Certificação de conformidade; Implantação de programas evolutivos de gestão da Qualidade na construção civil (ITQC, PBQP-H QualiHab); Sistema 5S; Qualidade no projeto e no processo; Garantia da Qualidade; Conceito de "Lean Construction".



**Centro Universitário da FEI**  
*Fundação Educacional Inaciana Pe. Sabóia de Medeiros*

### **Higiene e Segurança do Trabalho na Construção Civil**

Prevenção de acidentes; Riscos; Insalubridade; Periculosidade; Legislação e normas aplicadas à construção civil; Segurança no canteiro de obras; Ergonomia; Prevenção e combate a incêndios. Estudo de casos.

## 10º PERÍODO

### **Pontes e Grandes Estruturas**

Arquitetura das pontes. Esforços externos ativos. Aparelhos de apoio. Estudo de infra-estrutura. Pilares e encontros. Esforços. Superestruturas de pontes de concreto armado e protendido: Lajes de pontes. Superestruturas de pontes metálicas. Pontes metálicas. Pontes em treliça. Pontes pênses

### **Planejamento dos Transportes**

Conceitos fundamentais de transportes. Planejamento de transportes: obtenção de dados. Diagnóstico da situação existente. Previsão da demanda. Planejamento de transportes por modelos. Condicionamento existentes ao planejamento de transportes.

### **Planejamento Geral e Urbano**

Fundamentação teórica do planejamento como processo. Elaboração do planejamento de implementação. Conceitos: as regiões, atividades econômicas, equilíbrios e desequilíbrios regionais. Modelos; técnicas de planejamento regional. Sistema urbano: componentes. Estudo de uma cidade como sistema.

### **Aeroportos**

Conceitos de aerovia; controle de tráfego e navegação aérea. Projeto de aeroportos - localização: Plano geral, áreas de pouso, manobras, zona de segurança, projeto geométrico das pistas. Área terminal - Heliportos e aeroportos militares.

### **Economia dos Transportes**

Introdução. Características econômicas dos sistemas de transportes. Custo. Demanda. Tarifação. Avaliação de projetos. Investimentos.

### **Trabalho Final de Curso II**

Desenvolvimento de trabalhos de pesquisa ao final do curso, sob a orientação de Professor Responsável pela disciplina que orientará, fiscalizará e supervisionará individualmente cada aluno.

### **Pesquisa Operacional**

Conceitos de Pesquisa Operacional. Modelos e otimização. Soluções gráficas. Programação linear. Teorema fundamental. Método simplex. Método de duas fases. Método do simplex revisado. Dualidade. Análise de sensibilidade. Modelos de transporte. Análise econômica. Teoria de jogos.