

**FACULDADES INTEGRADAS “RUI BARBOSA” – FIRB**  
Andradina, SP

PROJETO  
POLÍTICO  
PEDAGÓGICO  
DO  
**CURSO DE  
ENGENHARIA  
CIVIL**

**AUTORES DO PROJETO**

Prof. Dr. Wisley Falco Sales  
Prof. MSc. Roberto Pereira da Silva  
Prof. Flávio Antônio Moreira  
Prof. Norival Nunes da Silva  
Prof<sup>a</sup>. Maria das Graças Gomes

**Andradina, SP, março de 2011**

# SUMÁRIO

## **1. SOBRE A INSTITUIÇÃO DE ENSINO**

- 1.1. *Denominação e informações de identificação* .....
- 1.2. *Condição Jurídica* .....
- 1.3. *Capacidade Econômica e Financeira da Entidade Mantenedora* .....
- 1.3.1. *Fontes de Recursos* .....
- 1.4. *Caracterização da Infra-Estrutura Física a ser utilizada pelo Curso de Engenharia Civil* .....

## **2. SOBRE A PROFISSÃO DO ENGENHEIRO** .....

- 2.1. *O Surgimento do Engenheiro* .....
- 2.2. *A Função do Engenheiro* .....
- 2.3. *O Projeto e o Exercício Profissional* .....
- 2.4. *O Papel do Engenheiro Hoje* .....
- 2.5. *A Engenharia Civil* .....
- 2.6. *Engenharia Civil no Brasil* .....

## **3. SOBRE O CURSO DE ENGENHARIA CIVIL** .....

- 3.1. *Histórico do Curso* .....
- 3.2. *A Área de Influência do Curso* .....
- 3.3. *Justificativas* .....
- 3.4. *Concepção do Curso* .....
- 3.5. *Pressupostos Teórico-Metodológicos do Curso* .....
- 3.6. *Objetivos do Curso* .....

3.6.1. Geral .....	
3.6.2. Específicos .....	
3.7. Caracterização do Curso .....	
3.7.1. Núcleo de Conteúdos Básicos .....	
3.7.2. Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes e Específicos .....	
3.7.3. Núcleo Optativas .....	
3.7.4. Disciplinas de Projeto Integrado .....	
3.8. Perfil do Profissional Formado .....	
3.9. Competências e Habilidades .....	
3.10. Perfil do Professor do Curso .....	
3.11. Núcleo Docente Estruturante.....	
<b>4. SOBRE O CURRÍCULO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL ...</b>	
4.1. Arcabouço Legal .....	
4.1.1. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia .....	
4.1.2. Resolução CONFEA/CREA 1.010 .....	
4.2. Número de Semestres .....	
4.3. Estágio Obrigatório .....	
4.4. Pré-requisitos .....	
4.5. Matriz Curricular e Distribuição da Carga Horária .....	
4.5.1. Ementário das Disciplinas Básicas e Profissionalizantes .....	
4.5.2. Disciplinas Optativas do Curso .....	
4.6. Estágio Obrigatório .....	

4.7. Trabalho de Conclusão de Curso .....
4.8. Atividades Complementares.....
4.9. Relações entre Ensino, Pesquisa e Extensão .....
4.10. Prática de Avaliação do Curso .....
4.11. Prática de Avaliação do Rendimento Escolar .....
4.12. Regime do Curso .....
4.13. Regime da Matrícula .....

## **5. SOBRE AS CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO DO CURSO ...**

5.1. Recursos Humanos .....
5.2. Físicas .....
5.3. Materiais .....
5.4. Financeiras .....
5.5. Critério de Ingresso no Curso de Engenharia .....

### **Referências Consultadas .....**

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1 – Estrutura Física Existente.....**

### **ANEXO 2 – Matriz Curricular do Curso.....**

### **ANEXO 3 – Relação de Laboratórios a serem Usados Pelo Curso.....**

### **ANEXO 4 – Referências Bibliográficas Utilizadas no Curso .....**

### **ANEXO 5 – Termos de Compromisso .....**

## **CAPÍTULO 1**

### **SOBRE A INSTITUIÇÃO DE ENSINO**

## 1.1. Denominação e informações de identificação

### Histórico de implantação e desenvolvimento da instituição

A missão fundamental da educação de nível superior diz respeito à produção e disseminação do conhecimento, ou seja, diz respeito à transmissão da cultura, à investigação científica, à educação dos novos homens de ciência e de cultura, ao ensino das profissões, à prestação de serviços à sociedade mediante o desenvolvimento de atividades de extensão, à capacidade de fazer questionamentos e ao exercício da crítica, mediante os quais pode tornar possível o desenvolvimento da capacidade de resposta aos problemas e desafios vivenciados pela sociedade contemporânea com a quebra de umas e o aparecimento de outras tendências norteadoras da sociedade atual.

As Faculdades Integradas “Rui Barbosa” inseridas num contexto regional desafiador no interior do Estado de São Paulo há mais de quatro décadas, pois resultaram da junção de várias Faculdades Isoladas que foram criadas a partir dos anos 60, do século XX, têm uma trajetória de pioneirismo, seriedade e de referência regional, neste nível de ensino.

Em 1965 foi criada, sob o signo da “doutrina de segurança nacional”, a **Faculdade de Bacharelado em Ciências Econômicas**, autorizada pelo Decreto n.º 56.671 de 26 de janeiro de 1966. O curso após vestibular teve 80 matriculados.

Era a resposta de Educadores Andradinenses à nova condição do Município de Andradina, elevado à “Metrópole de Urubupungá”, resultante do programa nacional de construções de hidrelétricas, dentro do plano de desenvolvimento da “Era do Milagre Brasileiro”, contemplando o rio Paraná, como local de construção de uma das maiores usinas hidrelétricas da América Latina, também denominada, “Complexo Hidrelétrico de Urubupungá”.

A população de Andradina, em decorrência do novo campo de trabalho, teve um aumento populacional considerável, aumentando inclusive a busca de novos cursos superiores.

A Faculdade de **Filosofia, Ciências e Letras “Rui Barbosa”**, com cinco opções de Licenciaturas: Pedagogia, Letras, História, Geografia e Matemática é autorizada através do decreto n.º 66.459 de 17 de abril de 1970, e passa a funcionar juntamente com a anterior.

A mantenedora acompanhando o desenvolvimento da cidade e visando alcançar cada vez mais a excelência no ensino, ampliou suas atividades transformando-se em Faculdades Integradas, sendo regulamentada a nova condição em 1976 com a união das duas faculdades existentes, normatizada pelo Parecer de n.º 3747/76 do CFE e publicado no D.O.U. de 19 de janeiro de 1977.

O crescimento quantitativo de alunos no decorrer desses 24 anos foi de 80 para 1062 alunos, o que equivale a 13 vezes a quantidade inicial. Era a consagração da qualidade dos serviços prestados pelas FIRB, no reconhecimento popular de sua seriedade e autenticidade enquanto instituição superior de ensino.

A Instituição foi adaptando-se às novas exigências de demanda, aos interesses e necessidades do mercado, e durante 24 anos a busca da excelência educacional, adequando-se ao perfil de um conjunto heterogêneo de estudantes, formado em sua maioria por trabalhadores-estudantes, foi o diferencial de qualidade desta Instituição, estando na década de 90 com um corpo discente constituído por 950 alunos.

Na segunda metade desta década, novas exigências de mercado e de demanda pressionam a instituição à oferta de novas opções e mobilizando-se para tal propõe e em 1995, através do decreto de 14 de março publicado no D.O.U. de 15 de março, seção 1, página 1, foi autorizado o **Curso de Bacharelado em Ciências Contábeis**.

Dando continuidade à política de expansão das FIRB, para atender à diversificação de mercado e de interesses, propõe e em 1996, foi publicado o Decreto de 6 de fevereiro no D.O.U. de 7 de fevereiro, seção I, página 1982, autorizando o funcionamento do **Curso de Bacharelado em Administração** e em seguida, em junho de 1998, o D.O.U. publica na página 1 da seção 1, a portaria n.º 67 482 de 3 de junho autorizando o **Curso de Bacharelado em Turismo**.

Em 2001 as Faculdades começaram a voltar-se para a criação de cursos de pós-graduação, inicialmente, *lato-sensu*, que teve já naquele ano a primeira turma de pós-graduandos em **Psicopedagogia Institucional**, especialização dentro da área de concentração de Educação, vinculado à Coordenadoria de Educação, fundamentado legalmente no Parecer CNE Nº 142/2001 de 15/03/2001 e na Resolução CES n.º 01/2001 de 03/04/2001. Em 2002 foi criado, como aprofundamento do primeiro, o curso: **Psicopedagogia Clínica: Uma abordagem terapêutica das dificuldades de aprendizagem**. Em 2003 além desses cursos, passam a existir, também, os cursos “**Educação Infantil**” e “**Educação Especial**” também vinculados à Coordenadoria de Educação, e “**Administração de Recursos Humanos e Gestão de Negócios**”, vinculado à Coordenadoria de Administração e “**Controladoria e Gestão de Negócios**” vinculado à Coordenadoria de Ciências Contábeis.

Em janeiro de 2000 a Sociedade Cultural de Andradina, mantenedora das Faculdades Integradas “Rui Barbosa” passa a denominar-se **Sociedade Cultural de Andradina S/C Ltda – SOCAN**.

No que se refere à gestão administrativa, novos valores se colocam como essenciais ao convívio social em termos de cidadania e competitividade, provocando novas demandas ao curso superior, com um crescimento sensível

de matrículas, ou seja de 761 graduandos em 2000, para 863 em 2001, 816 em 2002 e assim sucessivamente chegando-se a 2007 com 900 alunos.

As FIRB foram profundamente marcadas pelos diferentes contextos no decorrer de mais de quatro décadas de sua existência. Em cada um deles, novos atores surgiram na cena social, no âmbito externo e interno, os quais acabaram por redefinir o seu perfil institucional, em especial na década de 90, na qual, a conjuntura nacional e internacional foram extremamente adversas. A referida década caracterizou-se pela crise fiscal do Estado, pelo corte nos gastos sociais por parte dos governos, pelos ajustes estruturais e pela reforma do Estado ancorada na idéia de “estado mínimo”, de conformidade com o FMI, guardião de uma nova ordem econômica globalizada e neoliberal. Esse contexto é profundamente marcado pelo aumento do desemprego, pela ampliação da pobreza e da exclusão local, no mundo e particularmente em países como o Brasil.

Esse quadro repercutiu dramaticamente no campo educacional, em particular no tocante à educação superior, em instituições privadas, localizadas, por pretenderem atender à utopia social regional, nos mais distantes rincões do País.

Assim, a Instituição, hoje com 45 anos de existência enfrenta, corajosa e ousadamente, novos desafios, nova forma de caminhar, novos programas de investimento em capacitação de pessoal, plano de carreira, regime de contratação, avaliação institucional realizada anualmente em todos os segmentos desde o ano de 2000, com vistas às três prioridades máximas para o período de 2008 a 2012, que são: *qualidade de ensino; instauração da prática investigativa como princípio pedagógico; aprimoramento da extensão como atividade essencial das faculdades*; ou seja, em outras palavras, as FIRB colocam para si mesmas o desafio de vir a ser a longo prazo um “**CENTRO DE ELABORAÇÃO E COMUNICAÇÃO DE CULTURA AUTÊNTICA**”, inseridas no contexto histórico de uma sociedade complexa com nível de exigência profissiográfica e de cidadania planetária que desejamos atender com efetividade, eficiência e eficácia através do desenvolvimento deste plano institucional.

Para tanto, está desde 1997, investindo em titulação de seu corpo docente; ampliando sua atuação, criando a função de assessoria pedagógica para incrementar o projeto educacional da Instituição; propondo a criação de novos cursos de graduação e pós-graduação para atender possibilidades de mercado e demanda social; reformulação curricular atendendo às diretrizes curriculares nacionais; elevação do número de bolsas para estudantes de graduação e pós-graduação. Também se registra o incentivo e implementação da produção científica de seus docentes e alunos através da criação das FIRB Editora, com publicação semestral a partir de 2001 de uma revista científica intitulada “InterAtividade” registrada junto ao IBICT, sob n.º ISSN 1676-0816 que hoje é veiculada por meio virtual através da página da IES; aumento do número de

computadores com acesso à Internet, através de provedor próprio, destinado a alunos e professores; aumento e atualização do acervo bibliográfico e inserção no programa de Computação Bibliográfica – COMUT, adequando-se às novas tecnologias de acesso à informação; implantação de projeto de acesso às bases de dados para levantamento e aquisição de materiais bibliográficos; expansão dos projetos de extensão, estímulo às práticas investigativas, estágios, iniciação profissional, consolidação da Empresa FIRB Júnior.

Em 2000 foi implantado o “Programa de Avaliação Institucional das FIRB”, implementado a cada ano, servindo de norteador ao planejamento na elaboração do Plano de Desenvolvimento Institucional, do Projeto Pedagógico Institucional, na construção dos Projetos Político-Pedagógicos dos cursos e dos Planos de Trabalho dos Docentes. Em 2004 foi inserido nos moldes do SINAES, instituído pela Lei 10.861/2004. Constituiu-se a Comissão Própria de Avaliação – CPA – que coordena o processo na IES.

### **Estado atual - AS FIRB EM 2011**

As Faculdades Integradas “Rui Barbosa” têm sede no Município de Andradina, Região Noroeste do Estado de São Paulo à Rua Rodrigues Alves, 756, Centro.

O Município de Andradina apresenta, juntamente com seu entorno cerca de 900 (novecentos) mil habitantes, distribuídos dentro da Região Administrativa de Araçatuba.

É pólo regional nas áreas comerciais, agroindustriais, educacionais, culturais, científicas e da saúde, isto, tendo em vista a infraestrutura lotada no município, a exemplo do centro comercial que atende a região de Andradina, da empresa líder mundial do mercado de carne bovina, grupo JBS – FRIBOI, bem como a maior empresa de reciclagem de papel da América Latina, CITROPLAST, e o maior produtor nacional de mudas de eucalipto clonado, FLORESTAL BRASIL, além de cinco usinas de moagem e produção de açúcar e álcool, entre elas, a líder nacional GRUPO COSAN; a presença de um AME (ambulatório médico de especialidades e um hospital regional; conta também com duas Faculdades Integradas com cursos das áreas de negócio, da saúde, de educação e de tecnologia; também oferece oficinas de dança, artesanato, capoeira e canto, realiza encontros profissionais e educacionais e desenvolve grupos teatrais; todos esses pontos juntos geram desenvolvimento social, cultural, educacional econômico e melhoria da qualidade de vida da população.

As Faculdades Integradas “Rui Barbosa” querem ser parceiras do desenvolvimento cultural, educacional e sócio-econômico do Município de Andradina e Região, implementando cursos de graduação, como resposta ágil e competente às demandas de sua comunidade.

## 1.2. Condição Jurídica

**RAZÃO SOCIAL: SOCIEDADE CULTURAL DE ANDRADINA LTDA. -**

**CNPJ: 48.420.905/0001-47**

**Endereço da Sede:** Rua Rodrigues Alves, 756 CEP.16.900.005- Andradina –SP-

**Endereço para Correspondência: (Campus )** O mesmo

**Telefone .:** (018) 018 . 3722.7788/ **Tel-fax.:** 018 . 3722.2602

### **ATUAIS SÓCIOS MANTENEDORES:**

**1 – Regino Carlos Guimarães**, brasileiro, casado, empresário, RG nº 5.951.717 SSP-SP, inscrito no nº CPF 225.400.918-49;

**2 – Flávio Antonio Moreira**, brasileiro, casado, professor, RG nº 5.408.228 e CPF nº 324.262.838-15.

### **1.1.3 Histórico da constituição jurídica da Instituição**

A Sociedade Cultural de Andradina - SOCAN foi fundada em 7 de setembro de 1964, como entidade sem fins lucrativos, sendo que o primeiro curso superior instalado em Andradina foi o de Ciências Econômicas, autorizado pelo Decreto nº 56.671 de 26 de janeiro de 1966.

No dia 10 de dezembro de 1999, através de Assembléia Geral, a entidade foi transformada de sem fins lucrativos para sociedade civil por quotas de responsabilidade limitada, de acordo com a Lei Federal nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 e o Decreto Federal nº 2.306 de 19 de agosto de 1997, passando a ser denominada SOCIEDADE CULTURAL DE ANDRADINA S/C LTDA, tendo seu Contrato Social arquivado no Registro de Pessoas Jurídicas de Andradina sob o nº 445, averbado no livro A-1 fls. 165, em 31 de janeiro de 2000.

Em 18 de agosto de 2005, através de alteração contratual e em atendimento ao novo Código Civil, a instituição deixou de ser sociedade civil passando a denominar-se **SOCIEDADE CULTURAL DE ANDRADINA LTDA – SOCAN**, tendo o contrato social sido arquivado no Cartório de Registro de Títulos e Documentos de Andradina, sob nº 445/02, livro A-1 folhas 165.

Em 28 de junho de 2006 houve alteração do capital social, tendo o contrato social sido registrado no Cartório de Registro de Títulos e Documentos de Andradina sob o nº 445/03, livro A-1, folhas 165.

### **1.3. Capacidade Econômica e Financeira da Entidade Mantenedora**

No seu 46º ano de existência, a Sociedade Cultural de Andradina Ltda tem mantido sempre uma capacidade considerada satisfatória em termos de situação econômico-financeira. Tanto é que, apenas nos últimos sete anos, embora apenas com os cursos existentes, conseguiu ampliar em 800 m<sup>2</sup> a sua área construída, sendo oito salas de aula, mais uma sala para os professores e uma sala onde está instalado o CPD.

Verifica-se nas Tabelas 1.1 a 1.3, que a consolidação das Receitas e Despesas, considerando a situação atual, Planilha do item 1.4 abaixo, e a Planilha do item 1.5, que representa o resultado do novo curso que ora se pede, apresentar-se-á ainda, mesmo com os fortes investimentos em Biblioteca e Laboratórios, além de outros investimentos necessários para acolher o novo curso, que a situação econômico-financeira da empresa ainda continuará sendo superavitária.

Não se considera no presente estudo, mas também não se descarta, de na eventual necessidade de outros recursos além dos recursos próprios da Mantenedora, esta mantém sólida respeitabilidade junto aos bancos oficiais – Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal, com várias linhas de crédito à disposição, em especial com recursos de baixo custo financeiro, através de financiamentos de longo prazo ou mesmo do Cartão BNDES.

Não se pode deixar de considerar, também, que o sócio majoritário da SOCAN, Sr. Regino Carlos Guimarães, é um respeitável e sólido empresário da cidade, com capacidade de liquidez de sozinho, se necessário fosse, custear todos os investimentos necessários do presente projeto.

Observa-se ainda que os sócios da SOCAN são também proprietários do Colégio Rui Barbosa, sistema de ensino Objetivo, que mantém em duas escolas desde o ensino infantil até o ensino médio, uma média de 800 alunos, sendo que a receita dessas duas empresas, no ano de 2010, foi superior ao faturamento e rentabilidade da mantenedora SOCAN.

Com a entrada do sócio Regino Carlos Guimarães para a sociedade, em janeiro de 2004, além da construção das dez novas salas no prédio onde funcionam as Faculdades Integradas Rui Barbosa, o Colégio Rui Barbosa que tinha apenas 14 alunos no ensino infantil em dezembro de 2003, tem hoje 242 alunos só no ensino infantil, sendo que neste período foram construídas também, no prédio anexo ao das FIRB, mais nove salas de aula apenas para o ensino infantil.

Ressalte-se ainda, sobre a capacidade financeira da mantenedora SOCAN, que somente após 40 anos de existência da Mantenedora, todas as salas de aulas das Faculdades Integradas Rui Barbosa foram climatizadas, o mesmo ocorrendo com as dez salas de aulas do ensino infantil. E nos últimos três anos, todos os computadores dos dois laboratórios de informática foram substituídos por novos.

Tab. 1.1. Consolidação das Receitas e Despesas.

<b>QUADRO 1 - DEMONSTRATIVO DE CAPACIDADE E SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA</b>					
<b>VALORES CONSOLIDADOS CONSIDERANDO AS RECEITAS ATUAIS E AS DO NOVO CURSO</b>					
(Valores constantes - R\$ 1,00 em valores de 2011)					
Discriminação	Ano I - 2011(1)	Ano II - 2012 (2)	Ano III - 2013(3)	Ano IV - 2014(4)	Ano V - 2015(5)
<b>1. RECEITAS</b>					
1.1 Anuidades/Mensalidades	2.595.931,30	3.603.931,30	4.511.131,30	5.351.131,30	6.107.131,30
1.2 Taxas/Secretaria	15.074,07	35.234,07	43.802,07	56.402,07	67.742,07
1.3 Financeiras	27.156,88	37.236,88	46.308,88	54.708,88	62.268,88
1.4 Serviços	19.972,46	24.004,46	27.633,26	30.993,26	34.017,26
1.5 Diversos	12.409,00	14.425,00	16.239,40	17.919,40	19.431,40
<b>RECEITA BRUTA</b>	<b>2.670.543,71</b>	<b>3.714.831,71</b>	<b>4.645.114,91</b>	<b>5.511.154,91</b>	<b>6.290.590,91</b>
<b>2. DESCONTOS</b>					
2.1 Descontos Pontualidade	80.116,31	110.356,31	137.572,31	162.772,31	185.452,31
2.2 Bolsas	320.465,25	370.865,25	416.225,25	458.225,25	496.025,25
2.3 Inadimplência	186.938,06	247.418,06	301.850,06	352.250,06	397.610,06
<b>TOTAL DESCONTOS</b>	<b>587.519,62</b>	<b>728.639,62</b>	<b>855.647,62</b>	<b>973.247,62</b>	<b>1.079.087,62</b>
(1-2)	2.083.024,09	2.986.192,09	3.789.467,29	4.537.907,29	5.211.503,29
(Valores constantes - Em R\$ 1,00 de 2011)					
Discriminação	Ano I - 2011(1)	Ano II - 2012 (2)	Ano III - 2013(3)	Ano IV - 2014(4)	Ano V - 2015(5)
<b>4. PESSOAL</b>					
4.1 Docente	874.870,12	1.254.200,68	1.671.464,30	2.088.727,91	2.468.058,47
4.2 Técnicos e Administrativos	83.320,96	110.416,00	110.416,00	110.416,00	110.416,00
4.3 Encargos	229.132,65	342.931,82	501.426,11	618.259,93	724.472,48
<b>Sub-total</b>	<b>1.187.323,73</b>	<b>1.707.548,50</b>	<b>2.283.306,41</b>	<b>2.817.403,84</b>	<b>3.302.946,96</b>
<b>5. MANUTENÇÃO</b>					
Consumo/Expediente	312.453,61	357.612,01	397.775,77	435.197,77	468.877,57
<b>Sub-Total 5</b>	<b>312.453,61</b>	<b>357.612,01</b>	<b>397.775,77</b>	<b>435.197,77</b>	<b>468.877,57</b>
<b>6. INVESTIMENTO</b>					
6.1 Mobília	20.830,24	20.830,24	20.830,24	20.830,24	20.830,24
6.2 Reformas	20.830,24	25.346,08	29.362,46	33.104,66	36.472,64
6.3 Salas de Desenho	0,00	7.200,00	-	0,00	0,00
6.4 Laboratórios		83.111,02	83.111,02	436.484,00	62.486,00
6.5 Biblioteca/Acervo	-	60.000,00	64.000,00	64.000,00	64.000,00
6.6 Equip. informática	6.000,00	25.031,68	25.031,68	25.031,68	25.031,68
6.7 Computadores	32.000,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00
6.8 Diversos	4.000,00	12.515,84	16.532,22	20.274,42	23.642,40
<b>Sub-Total 6</b>	<b>83.660,48</b>	<b>238.534,86</b>	<b>243.367,61</b>	<b>604.224,99</b>	<b>236.962,95</b>
<b>7. OUTROS</b>					
7.1 Treinamento	20.830,24	47.925,28	72.023,54	94.476,74	114.684,62
7.2 Pesquisa e Extensão	10.415,12	19.446,80	27.479,55	34.963,95	41.699,91
7.3 Eventos	6.249,07	8.506,99	14.781,29	18.523,49	21.891,47
7.4 Despesas Tributárias	145.811,69	209.033,45	265.262,71	317.653,51	364.805,23
7.5 Despesas Bancárias	62.490,72	89.585,76	113.684,02	136.137,22	156.345,10
<b>Sub-Total 7</b>	<b>245.796,84</b>	<b>374.498,28</b>	<b>493.231,11</b>	<b>601.754,91</b>	<b>699.426,33</b>
<b>TOTAL DAS DESPESAS</b>	<b>1.829.234,67</b>	<b>2.678.193,66</b>	<b>3.417.680,91</b>	<b>4.458.581,52</b>	<b>4.708.213,81</b>
<b>SUPERÁVIT FINANCEIRO</b>	<b>253.789,42</b>	<b>307.998,43</b>	<b>371.786,39</b>	<b>79.325,78</b>	<b>503.289,48</b>
(1) - Considera os cursos em funcionamento (Administração, Contábeis, Letras, Pedagogia e Especialização)					
(2) - Considera (1) e o novo curso de Engenharia Civil - diário e noturno					
(3) - Considera (2) com duas turmas de Engenharia (1º e 2º anos)					
(4) - Considera (3) com três turmas de Engenharia (1º, 2º e 3º anos)					
(5) - Igual a (4) com quatro turmas de Engenharia (1º ao 4º ano)					

### 1.3.1. Fontes de Recursos atuais

Tab. 1.2. Demonstrativo de capacidade de sustentabilidade financeira – posição atual.

<b>FACULDADES INTEGRADAS "RUI BARBOSA" DE ANDRADINA - FIRB</b>					
<b>DEMONSTRATIVO DE CAPACIDADE E SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA</b>					
<b>SITUAÇÃO ATUAL</b>					
Receitas (Valores constantes - R\$ 1,00 em valores de 2011)					
Discriminação	Ano I - 2011 <sup>(1)</sup>	Ano II - 2012	Ano III - 2013	Ano IV - 2014	Ano V - 2015
<b>1. RECEITAS</b>					
1.1 Anuidades/Mensalidades	2.595.931,30	2.595.931,30	2.595.931,30	2.595.931,30	2.595.931,30
1.2 Taxas/Secretaria	15.074,07	15.074,07	15.074,07	15.074,07	15.074,07
1.3 Financeiras	27.156,88	27.156,88	27.156,88	27.156,88	27.156,88
1.4 Serviços	19.972,46	19.972,46	19.972,46	19.972,46	19.972,46
1.5 Diversos	12.409,00	12.409,00	12.409,00	12.409,00	12.409,00
<b>RECEITA BRUTA</b>	<b>2.670.543,71</b>	<b>2.670.543,71</b>	<b>2.670.543,71</b>	<b>2.670.543,71</b>	<b>2.670.543,71</b>
<b>2. DESCONTOS</b>					
2.1 Descontos Pontualidade	80.116,31	80.116,31	80.116,31	80.116,31	80.116,31
2.2 Bolsas	320.465,25	320.465,25	320.465,25	320.465,25	320.465,25
2.3 Inadimplência	186.938,06	186.938,06	186.938,06	186.938,06	186.938,06
<b>TOTAL DESCONTOS</b>	<b>587.519,62</b>	<b>587.519,62</b>	<b>587.519,62</b>	<b>587.519,62</b>	<b>587.519,62</b>
<b>3. RECEITA OPERACIONAL (1-2)</b>	<b>2.083.024,09</b>	<b>2.083.024,09</b>	<b>2.083.024,09</b>	<b>2.083.024,09</b>	<b>2.083.024,09</b>
(Valores constantes - Em R\$ 1,00 de 2011)					
Discriminação	Ano I - 2011 <sup>(1)</sup>	Ano II - 2012	Ano III - 2013	Ano IV - 2014	Ano V - 2015
<b>4. PESSOAL</b>					
4.1 Docente	874.870,12	874.870,12	874.870,12	874.870,12	874.870,12
4.2 Técnicos e Administrativos	83.320,96	83.320,96	83.320,96	83.320,96	83.320,96
4.3 Encargos	229.132,65	229.132,65	270.793,13	270.793,13	270.793,13
Sub-total	1.187.323,73	1.187.323,73	1.228.984,22	1.228.984,22	1.228.984,22
<b>5. MANUTENÇÃO</b>					
5.1 Materiais Consumo/Expediente	312.453,61	312.453,61	312.453,61	312.453,61	312.453,61
Sub-Total 5	312.453,61	312.453,61	312.453,61	312.453,61	312.453,61
<b>6. INVESTIMENTO</b>					
6.1 Móvel	20.830,24	20.830,24	20.830,24	20.830,24	20.830,24
6.2 Reformas	20.830,24	20.830,24	20.830,24	20.830,24	20.830,24
6.3 Salas de aula					
6.4 Laboratórios					
6.5					
6.6 Biblioteca/Acervo					
6.7 Equip. informática	6.000,00	16.000,00	16.000,00	16.000,00	16.000,00
6.8 Computadores	32.000,00				
6.9 Diversos	4.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00
<b>Sub-Total 6</b>	<b>83.660,48</b>	<b>65.660,48</b>	<b>65.660,48</b>	<b>65.660,48</b>	<b>65.660,48</b>
<b>7. OUTROS</b>					
7.1 Treinamento	20.830,24	20.830,24	20.830,24	20.830,24	20.830,24
7.2 Pesquisa e Extensão	10.415,12	10.415,12	10.415,12	10.415,12	10.415,12
7.3 Eventos	6.249,07	6.249,07	6.249,07	6.249,07	6.249,07
7.4 Despesas Tributárias <sup>(6)</sup>	145.811,69	145.811,69	145.811,69	145.811,69	145.811,69
7.5 Despesas Bancárias <sup>(6)</sup>	62.490,72	62.490,72	62.490,72	62.490,72	62.490,72
Sub-Total 7	245.796,84	245.796,84	245.796,84	245.796,84	245.796,84
<b>TOTAL DAS DESPESAS</b>	<b>1.829.234,67</b>	<b>1.811.234,67</b>	<b>1.852.895,15</b>	<b>1.852.895,15</b>	<b>1.852.895,15</b>
<b>SUPERÁVIT FINANCEIRO</b>	<b>253.789,42</b>	<b>271.789,42</b>	<b>230.128,94</b>	<b>230.128,94</b>	<b>230.128,94</b>

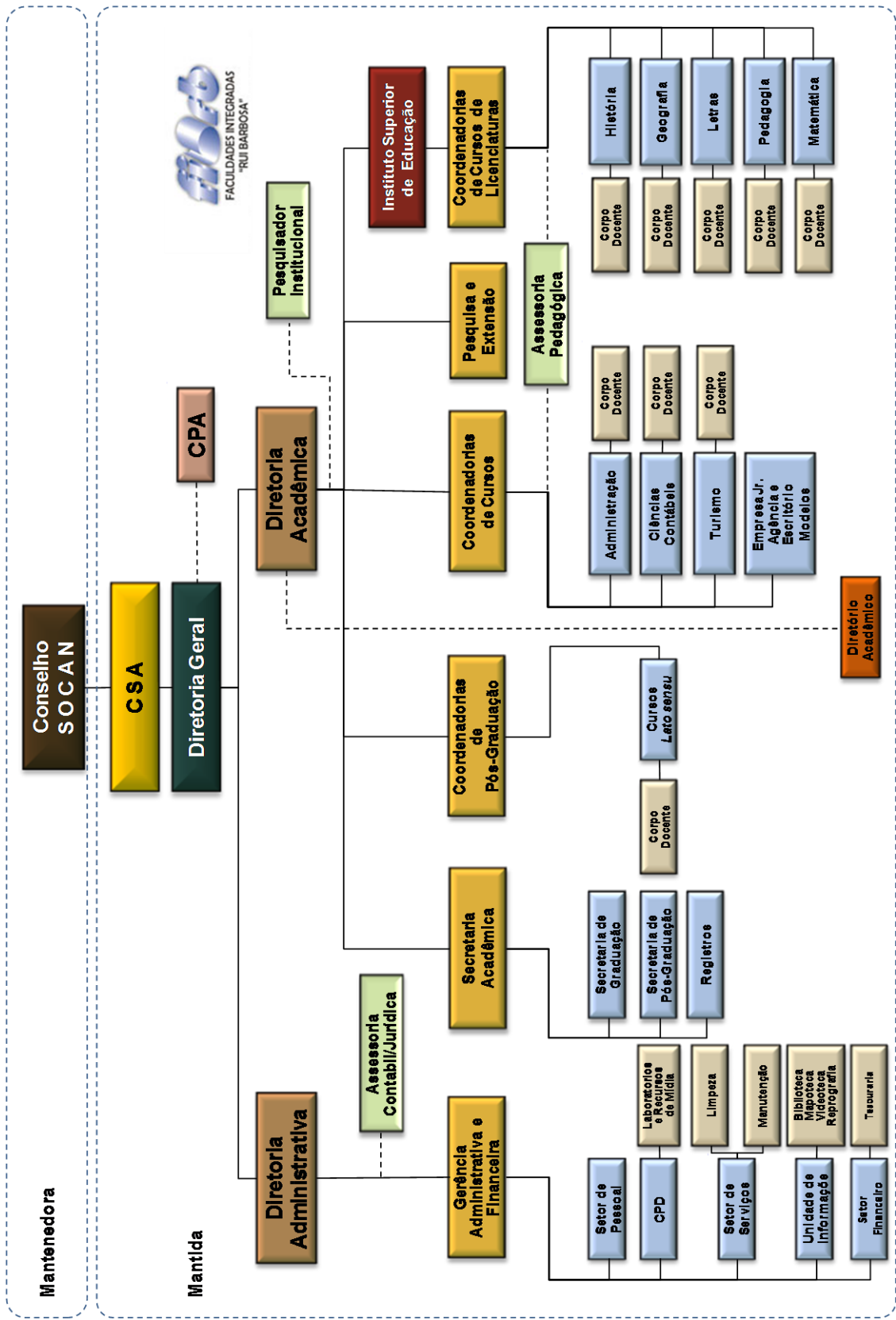
(1) - Considera os cursos em funcionamento (Administração, Contábeis, Letras, Pedagogia e Cursos de Especialização)

### **1.3.2. Fontes de Recursos vindouros – estimativa**

Tab. 1.3. Demonstrativo de capacidade de sustentabilidade financeira – projeção.

FACULDADES INTEGRADAS "RUI BARBOSA" DE ANDRADINA - FIRB					
QUADRO 1 - DEMONSTRATIVO DE CAPACIDADE E SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA					
ENGENHARIA CIVIL - DIÚRNO E NOTURNO					
Vagas - inicial 2012	Vagas 2º ano	Vagas 3º ano	Vagas 4º ano	Vagas 5º ano	Mensalidade
60	114	164	209	249	R\$ 700,00
	54	50	45	40	R\$ 500,00
60	114	164	209	249	R\$ 700,00
	54	50	45	40	R\$ 480,00
120	228	328	418	498	
Receitas (Valores constantes - R\$ 1,00 janeiro de 2011)					
Discriminação	Ano I - 2012	Ano II - 2013	Ano III - 2014	Ano IV - 2015	Ano V - 2016
1. RECEITAS					
1.1 Anuidades/Mensalidades	1.008.000,00	1.915.200,00	2.755.200,00	3.511.200,00	4.183.200,00
1.2 Taxas/Secretaria	20.160,00	28.728,00	41.328,00	52.668,00	62.748,00
1.3 Financeiras	10.080,00	19.152,00	27.552,00	35.112,00	41.832,00
1.4 Serviços	4.032,00	7.660,80	11.020,80	14.044,80	16.732,80
1.5 Diversos	2.016,00	3.830,40	5.510,40	7.022,40	8.366,40
RECEITA BRUTA	1.044.288,00	1.974.571,20	2.840.611,20	3.620.047,20	4.312.879,20
2. DESCONTOS					
2.1 Descontos Pontualidade	30.240,00	57.456,00	82.656,00	105.336,00	125.496,00
2.2 Bolsas	50.400,00	95.760,00	137.760,00	175.560,00	209.160,00
2.3 Inadimplência	60.480,00	114.912,00	165.312,00	210.672,00	250.992,00
TOTAL DESCONTOS	141.120,00	268.128,00	385.728,00	491.568,00	585.648,00
OPERACIONAL (1-2)	903.168,00	1.706.443,20	2.454.883,20	3.128.479,20	3.727.231,20
Despesas (Valores constantes - R\$ 1,00 janeiro de 2011)					
Discriminação	Ano I - 2012	Ano II - 2013	Ano III - 2014	Ano IV - 2015	Ano V - 2016
4. PESSOAL					
4.1 Docente	379.330,56	796.594,18	1.213.857,79	1.593.188,35	2.010.451,97
4.2 Técnicos e Administrativos	27.095,04	27.095,04	27.095,04	27.095,04	27.095,04
4.3 Encargos	113.799,17	230.632,98	347.466,79	453.679,35	570.513,16
Sub-total	520.224,77	1.054.322,20	1.588.419,62	2.073.962,74	2.608.060,17
5. MANUTENÇÃO					
Consumo/Expediente	45.158,40	85.322,16	122.744,16	156.423,96	186.361,56
Sub-Total 5	45.158,40	85.322,16	122.744,16	156.423,96	186.361,56
6. INVESTIMENTO					
6.1 Mobília					
6.2 Reformas	4.515,84	8.532,22	12.274,42	15.642,40	18.636,16
(pranchetas)	7.200,00				
6.4 Laboratórios	83.111,02	83.111,02	436.484,00	62.486,00	
6.5 Biblioteca/Acervo	60.000,00	60.000,00	64.000,00	64.000,00	64.000,00
6.6 Equip. informática	9.031,68	9.031,68	9.031,68	9.031,68	9.031,68
6.7 Computadores	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00
6.8 Diversos	4.515,84	8.532,22	12.274,42	15.642,40	18.636,16
Sub-Total 6	172.874,38	173.707,13	538.564,51	171.302,47	114.803,99
7. OUTROS					
7.1 Treinamento	27.095,04	51.193,30	73.646,50	93.854,38	111.816,94
7.2 Pesquisa e Extensão	9.031,68	17.064,43	24.548,83	31.284,79	37.272,31
7.3 Eventos	2.257,92	8.532,22	12.274,42	15.642,40	18.636,16
7.4 Despesas Tributárias <sup>(6)</sup>	63.221,76	119.451,02	171.841,82	218.993,54	260.906,18
7.5 Despesas Bancárias <sup>(6)</sup>	27.095,04	51.193,30	73.646,50	93.854,38	111.816,94
Sub-Total 7	128.701,44	247.434,26	355.958,06	453.629,48	540.448,52
TOTAL DAS DESPESAS	866.958,99	1.560.785,75	2.605.686,36	2.855.318,66	3.449.674,25
SUPERAVIT FINANCEIRO	36.209,01	145.657,45	(150.803,16)	273.160,54	277.556,95

#### 1.4. Organograma das Faculdades Integradas “Rui Barbosa”



### **1.5. Caracterização da Infra-Estrutura Física a ser utilizada pelo Curso de Engenharia Civil**

O patrimônio físico das FIRB está concentrado, na sua quase totalidade, na Rua Rodrigues Alves, 756, Centro, Andradina, SP.

Atualmente conta com 25 salas de aulas, com capacidade que varia de 15 a 60 alunos. No Anexo 1 apresenta-se a descrição detalhada da estrutura física atualmente em funcionamento.

As instalações no campus das FIRB encontram-se em expansão, com projeto de construção e adaptação de novas salas de aulas e laboratórios para atender aos novos cursos propostos no PDI de 2012 a 2016.

## **CAPÍTULO 2**

### **SOBRE A PROFISSÃO DO ENGENHEIRO**

## **2. SOBRE A PROFISSÃO DO ENGENHEIRO**

### **2.1. O Surgimento do Engenheiro**

Uma das possíveis explicações para a origem do termo engenheiro é aquela que decorre da palavra latina *ingenium*, derivada da raiz do verbo *gignere*, que significa gerar, produzir, isto é, o engenheiro é o encarregado da produção.

Com o advento de novos meios tecnológicos, a produção de bens em larga escala não podia mais ser obtida por meio de práticas primitivas. Daí a necessidade do engenheiro, que lidaria não apenas com a renovação dessas práticas ao longo dos anos, mas também com a transformação das regras de trabalho.

Com o tempo, o engenheiro passou a atuar proporcionando soluções para diferentes problemas da vida humana em suas interações sociais e com o meio ambiente.

Tais soluções de engenharia vão da gestão dos meios de produção, até o transporte, comunicação, alimentos, saneamento, sistemas de distribuição de água e energia, entre outros. Sempre criando instrumentos, informações, dispositivos e processos, que garantam ao homem melhores condições de trabalho, uma vida mais digna e condições de preservação do meio ambiente e dos recursos naturais empregados.

### **2.2. A Função do Engenheiro**

O engenheiro lida, quando desempenha suas funções, com uma realidade física complexa. Somam-se a isso as limitações do conhecimento humano, que forçam o engenheiro a idealizar tal realidade.

Disso resulta um sistema profissional teórico-prático, que define o papel do engenheiro. De acordo com *Péricles Brasiliense Fusco*, renomado engenheiro da Escola Politécnica da USP, *em texto não publicado*, neste sistema, o engenheiro lida com modelos simplificados, abstraídos do comportamento natural dos sistemas materiais. A partir desses modelos simplificados, percebe-se que o comportamento real dos sistemas materiais é sempre de natureza aleatória e dessa forma sempre estará afetado por incertezas e imperfeições. Neste modelo, são desprezadas as variáveis admitidas de menor importância para a descrição do sistema material.

O engenheiro deve então ser capaz de tornar decisões racionais e lógicas em face de tais incertezas. Onde tal “racionalidade” deve ser entendida pela coerência entre as decisões tomadas e os objetivos a serem alcançados,

sendo para isso necessário resolver problemas por vezes complexos. A máxima eficiência nessas capacidades leva a excelência no exercício das funções do engenheiro e disso surge a sua principal vocação, isto é, a de ser um “tomador” de decisões, racionais e lógicas, e um solucionador de problemas.

### **2.3. O Projeto e o Exercício Profissional**

É possível dizer que se constitui uma “arte” a capacidade de entender a natureza e se colocar como um elaborador de modelos que definam seu comportamento e resolvam problemas de interação entre o homem e o ambiente que o cerca. Essa arte pode ser chamada da “arte de engenhar”.

Para solução de problemas, deve o engenheiro possuir conhecimentos básicos de dois tipos: científicos e técnicos. Na prática, a busca de soluções para os problemas de engenharia é feita por meio do projeto, onde se aplicam de forma mais significativa tais conhecimentos.

Na verdade, para o desenvolvimento do projeto aplicam-se mais que conhecimentos formais. São usadas a experiência e o bom senso e, em especial, a intuição para dar espaço a imaginação e a capacidade criadora na busca de soluções novas. Neste sentido, o projeto é a essência da engenharia.

Na busca por um bom projeto o engenheiro deve realizar duas ações essenciais: a análise e a síntese. Na análise opera-se a simplificação do sistema físico real, que resulta no modelo simplificado; e na síntese ocorre a composição dos resultados obtidos a partir da solução conclusiva e objetiva do problema de engenharia.

Tal interface com a natureza leva muitas vezes a confundir a função do engenheiro com a de um cientista.

A Ciência, tendo como premissa o Método Científico, tem por objetivo maior o conhecimento da natureza, sendo o trabalho do cientista baseado nesses princípios. Com isso, o cientista busca o entendimento dos fenômenos da natureza, mas não necessariamente a fabricação de produtos a partir da aplicação desses conhecimentos.

Portanto, o engenheiro não é um cientista, embora deva ter conhecimentos científicos. Seu papel vai de encontro a sua origem na sociedade, com interfaces na Indústria e Artes.

Por sua vez, o trabalho no campo das Artes baseia-se na busca a produção perfeita das coisas, ou seja, a padrões estéticos aceitos pelo homem como adequados e que envolvem a simetria, a proporção e o ajuste das dimensões e formas aos modelos pretendidos e esperados. E que tem como base a

inspiração encontrada na natureza, que confere soluções singulares para função e forma dos seres vivos.

Por outro lado, este trabalho é baseado em regras de produção. Quando envolve as Belas Artes, tais profissionais são chamados de artistas. Os profissionais das Artes Industriais, hoje em dia designadas por Técnicas, onde atuam artesões ou artífices e técnicos.

Os artesões têm habilidades manuais para construir dispositivos especificados pelos cientistas, engenheiros e técnicos. E estes trabalham com os engenheiros e cientistas para realizar tarefas específicas como desenhos, procedimentos experimentais e construção de modelos.

Por sua vez, o engenheiro se caracteriza por seu conhecimento amplo das regras de trabalho e, principalmente, por possuir conhecimentos científicos que lhe permitem entender a razão de tais regras.

Isto significa que o engenheiro é um profissional capaz de se encarregar da condução dos processos produtivos, não apenas por conhecer as regras de trabalho, mas por ter conhecimentos científicos, que lhe permitem aceitar ou provocar a mudança de tais regras, em cada aspecto dos processos de produção, sempre que necessário.

#### **2.4. O Papel do Engenheiro Hoje**

O produto do trabalho do engenheiro sempre faz parte de um processo de fabricação ou de operação de sistemas materiais. Mas seu papel vai mais além.

No cumprimento do seu dever pleno, às atividades típicas de um engenheiro, que compreendem o processo pelo qual se define a “arte de engenhar”, soma-se uma responsabilidade social e o exercício pleno de sua cidadania.

Este processo de transformação da engenharia, de razoável complexidade, requer nos dias de hoje engenheiros cada vez mais capazes de intervir ativamente nos processos de produção em todas as suas fases. Além disso, devem ser dotados de ampla base de conhecimentos.

Com isso, abandona-se a visão de uma formação especializada e compartimentada do conhecimento e passa-se a uma visão generalista e, sobretudo, integrada, fazendo desse engenheiro não apenas um espectador do processo, mas um profissional apto a tomadas de decisão.

Isso inclui uma ampla base científica e tecnológica, de modo a que seja possível adquirir ainda em âmbito acadêmico os fundamentos necessários para uma avaliação criteriosa das atividades de engenharia. Desse modo, os futuros engenheiros não se tornam meros aplicadores dos conhecimentos vigentes, mas árbitros bem embasados da “arte de engenhar”.

Para viabilizar a formação mais ampla do engenheiro torna-se necessário aprender a criticar esse conhecimento. Este hábito salutar será a base do novo engenheiro, que apesar de não ser um “cientista” compreende os princípios básicos que constituem a Ciência. Desse modo, compreende a natureza e torna-se capaz de selecionar, criticar, alterar e renovar as regras, os métodos e procedimentos de trabalho.

As novas tecnologias que se apresentam serão, então, ferramentas úteis, pois serão também avaliadas em suas reais qualidades e eficiências. Não obstante, no século que se inicia, cobra-se cada vez mais qualidade e eficiência nas atividades de engenharia. O novo engenheiro deve ter em mente não apenas os procedimentos usuais, mas a capacidade de agregar qualidade e eficiência ainda maiores aos níveis já alcançados.

## **2.5. A Engenharia Civil**

O termo civil decorre da palavra latina *civitas*. Os romanos tinham duas palavras para a idéia de cidade: *urbs* para a cidade material e *civitas* para a cidade como instituição social ou como conjunto de regras sociais estáveis. De *urbs* decorreu a palavra urbano e de *civitas* derivaram as palavras cidade e cidadão.

Dessa forma, o engenheiro civil cuida dos sistemas materiais próprios da vida nas cidades, ou seja, é a engenharia que permite a manutenção da civilização urbana, com suas diferentes interfaces com a natureza.

É a cidade, com suas organizações, que favorece a moradia mais confortável, a especialização do trabalho e a multiplicidade de contatos sociais que permitem a exploração de todas as potencialidades da personalidade humana.

Nesses ambientes devem estar garantidos, além de morar, outros aspectos das ações humanas como trabalhar, recrear e circular.

As atividades do engenheiro civil estão ligadas, portanto, as funções das cidades, com a mais diversificada variedade de problemas, mas que englobam um número grande de necessidades. Na engenharia civil, tais problemas levaram ao surgimento de especialidades, tais como: transportes, solos, hidráulicas, saneamento, elétrica, estruturas, entre outras.

## 2.6. Engenharia Civil no Brasil

No Brasil, a Engenharia deu seus primeiros passos, de forma sistemática, ainda no período colonial, com a construção de fortificações e igrejas.

Deve-se salientar que o método empregado na construção estava diretamente relacionado aos problemas enfrentados durante a colonização. Com as preocupações quanto a invasões e a dificuldade de penetrar o território continental, de florestas hostis e de madeira dura, os portugueses enfrentaram ainda a necessidade de dominar a navegação na costa brasileira, do que resultou na construção de faróis, portos e fortes em pedra. A associação entre o aspecto de segurança e a construção em pedra é traço notório da engenharia brasileira desde então, com forte influência da tradição portuguesa.

Telles (1994) publicou um livro sobre a história da engenharia no Brasil e Gomes (2009) realizou intensa revisão bibliográfica abordando, entre outros temas, o processo de criação da engenharia no Brasil. De acordo com os referidos autores, a criação de uma escola de Engenharia Civil brasileira iniciou-se com a criação da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, em 1792, cuja missão era a formação de oficiais de cavalaria, infantaria, artilharia, e engenharia, para a força militar do Brasil Colônia. Com a chegada da Família Real ao País, em 1808, a então recém fundada Real Academia foi reformada, resultando na fundação da Real Academia Militar do Rio de Janeiro, em 1811. O objetivo era formar oficiais da artilharia, além de engenheiros e cartógrafos. O sexto ano era dedicado exclusivamente à engenharia civil. Nesse ambiente, verifica-se o traço notório das construções fortificadas e sua influência na formação dos engenheiros civis.

De acordo com os registros históricos (SBC, 2003), o ensino de engenharia no Brasil, na Real Academia, foi, também, o primeiro a funcionar de maneira regular nas Américas. O citado Boletim da Sociedade Brasileira de Cartografia (SBC) faz um apanhado histórico sobre a engenharia no Brasil.

Em 1842, a academia foi transformada em Escola Central de Engenharia. Em 1858 a função civil foi separada da militar, originando a Escola Central e o Instituto Militar de Engenharia. Após 32 anos, em 1874 a Escola Central foi convertida em curso exclusivo de Engenharia Civil. Essa instituição é, hoje, a Escola Nacional de Engenharia.

Organizada em instituições, a Engenharia Civil ganhou estudos mais sistematizados e as cidades passaram a crescer vertiginosamente, numa velocidade nunca antes registrada.

Com o passar dos anos o país foi passando por diferentes momentos históricos. A economia viveu momentos de grande crescimento seguidos de grandes estagnações. A Engenharia Civil sempre foi ao longo dos anos um

forte indicador desses movimentos, principalmente pelas demandas imediatas geradas com o crescimento do comércio e da indústria.

Vieram os altos edifícios, as pontes de grande extensão, o sistema de saneamento básico, as estradas pavimentadas, os estádios de futebol, e outras praças desportivas, as barragens, o metrô entre outras inúmeras obras de grande porte.

Para construir tais obras o engenheiro precisa adquirir conhecimentos profundos em pelo menos cinco grandes áreas: estruturas, estradas e transportes, hidráulica e saneamento, geotecnia, materiais e construção civil. São essas modalidades que hoje compõem a base dos currículos das escolas de engenharia civil.

## **CAPÍTULO 3**

### **SOBRE O CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

### **3. SOBRE O CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

#### **3.1. Histórico do Curso**

O processo de criação do curso de Engenharia Civil nas FIRB teve início formalmente em 5 de janeiro de 2011 quando os mantenedores nomearam o Prof. Dr. Wisley Falco Sales para instituir e presidir uma Comissão para Estudo e Proposição de Engenharias nas FIRB, que deveria apresentar em 30 dias um primeiro relatório. A Comissão foi integrada pelos professores: Wisley Falco Sales, Flávio Antônio Moreira, Roberto Pereira da Silva, Norival Nunes da Silva e Maria das Graças Gomes.

Com a revisão do PDI para o período de **2012 a 2016**, foi planejado o lançamento de pelo menos mais duas engenharias nas FIRB. Neste caso, a Engenharia Civil e a Engenharia de Produção.

Entre as tarefas da Comissão estava a avaliação de quais engenharias deveriam ser propostas, levando em conta o PDI e a realidade do país, mas também outros critérios. A primeira reunião ocorreu em 5 de janeiro de 2011, onde ficaram estabelecidos alguns critérios de escolha e metodologia de trabalho. Dentre os critérios prioritários destacaram-se: Compatibilidade com os projetos de desenvolvimento regional em implantação e necessidades já verificadas do mercado local, estadual e nacional; viabilidade, frente ao levantamento de elementos de infra-estrutura instalada, recursos humanos e competências consolidadas nas FIRB; Custo financeiro dos projetos.

Na reunião de 10 de janeiro, após análise dos critérios pré-estabelecidos, foi deliberado que as engenharias consideradas no momento as prioritárias na proposta das FIRB seriam Engenharia Civil e Engenharia de Produção e também deliberado sobre os responsáveis pelos PPCs.

Na sequência, outras reuniões aconteceram com objetivo de acompanhamento do andamento dos projetos. A equipe priorizou o trabalho inicialmente no PPC de Engenharia Civil e a sua submissão imediata para o MEC, solicitando autorização para a abertura do curso. Enquanto isso, o PPC de Engenharia de Produção caminhou mais lentamente, mas assim que o de Engenharia Civil fosse submetido ao MEC, todos os esforços seriam destinados a ele. No final do mês de março de 2011, o PPC de Eng. Civil foi concluído e então submetido ao MEC na segunda semana de abril de 2011.

#### **3.2. A Área de Influência do Curso**

A área de influência das FIRB abrange as regiões geoeconômicas do Estado denominadas Noroeste e Extremo Oeste do Estado de São Paulo, distante

cerca de 30 km da divisa do Estado do Mato Grosso do Sul e 100 km da divisa com Minas Gerais. A região, equidistante de Andradina, cerca de 100 km, conta com aproximadamente **405 mil** habitantes (Tab. 3.1).

Dentro da área de abrangência das FIRB, a influência imediata na região compreendida principalmente pelas cidades de Ilha Solteira (SP), Três Lagoas (MS), Pereira Barreto (SP), Mirandópolis e Dracena (SP), municípios de maior influência para os cursos de engenharia, Tabela 1, envolve **17** municípios e uma população de aproximadamente **405 mil** habitantes. Desse total, estima-se que aproximadamente **64 mil deles** têm idade entre 15 e 23 anos, potenciais alunos para o Curso de Engenharia Civil das FIRB.

**Tab. 3.1. Municípios da área de influência imediata do curso de Engenharia Civil e sua população.**

<b>MUNICÍPIO</b>	<b>POPULAÇÃO (em nº de habitantes)</b>
Andradina	55.319
Murutinga do Sul	04.211
Guaraçai	08.389
Mirandópolis	27.623
Lavínia	09.347
Valparaíso	23.062
Guararapes	30.767
Castilho	18.327
Nova Independência	03.188
Tupi Paulista	14.365
Dracena	43.527
Ilha Solteira	25.170
Pereira Barreto	24.960
Sud Mennucci	7.441
Itapura	4.415
Susanópolis	3.439
Três Lagoas	101.722
<b>Total população de 15 a 23 anos</b>	<b>63.976</b>
<b>Total da Região</b>	<b>405.272</b>

**Fontes:**

**Censo 2010** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística–IBGE

Fundação SEADE –[http:// www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br) – acessado em 21 de fevereiro de 2011

\*\* - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística–IBGE.

Fundação Seade –[http:// www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br) – acessado em 21 de fevereiro de 2011

\*\*\* **Censo 2007** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística–IBGE

Fundação SEADE –[http:// www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br) – acessado em 21 de fevereiro de 2011

Na Tabela 3.1 observa-se que em torno de 64.000 indivíduos, na faixa etária de 15 a 23 anos são potenciais candidatos à educação superior e considerando que na média nacional, em torno de 15% de quem ingressa no ensino superior vai para a área de engenharia, isso representa quase 10.000 potenciais candidatos ao curso, somente na região compreendida nesta amostragem. Se expandir a faixa etária, até em torno de 45 anos, que também representam potenciais candidatos, esse número pode ser multiplicado por aproximadamente três (3), representando, portanto, cerca de 30.000 potenciais candidatos para os cursos de engenharia das FIRB.

### 3.2.1. Breve Histórico da Cidade de Andradina e Região

"No vértice da confluência do caudaloso Paraná com o legendário Tietê, surgirá uma grande Metrópole"

(Euclides da Cunha)

A colonização de Andradina não surgiu ao acaso, foi idealizada desde 1932 quando o maior fazendeiro do estado de São Paulo, Antônio Joaquim de Moura Andrade (O eterno 'Rei do Gado'), planejou a construção de uma nova rota interligando o trecho entre as estações de Guaraçai e Paranópolis na Estrada de Ferro Noroeste do Brasil. Seu desejo pela urbanização era tanto que encomendou ao engenheiro Benelow & Benelow a elaboração de um projeto para a urbanização da futura comunidade.

Devidamente planejada, a cidade surgiu em 11 de julho de 1937, com uma área de 2.713 Km<sup>2</sup>, fundada, na época, por seu idealizador. Em homenagem a seu criador a cidade passou a ser conhecida desde então como a "Terra do Rei do Gado". Cinco meses após ter formado o povoado, Andradina foi elevada a Distrito, pela Lei nº 3.126 de 10 de novembro de 1937. No ano seguinte, seu quadro territorial foi fixado, a comarca estabelecida e instalada no Grupo Escolar Dr. Álvaro Guião. O Batismo oficial do município e a posse do primeiro Prefeito nomeado Sr. Evandro Brembatti Calvoso ocorreram em 10 de janeiro de 1939.

**Economia:** Várias atividades comerciais movimentam a economia de Andradina, que além de comportar grandes fazendas como Fazenda Guanabara, Ipanema, Tagros, Anhemi, Santa Lucia e o Curtume de Andradina, também atrai todos os anos, milhares de turistas interessados em conhecer os encantos da "Terra do Rei do Gado."

**Turismo:** Em 1994 foi criado o CONTUR - Conselho Municipal de Turismo. A idéia deste conselho é promover e divulgar as atividades ligadas ao turismo da cidade.

**Centro Cultural Pioneiros de Andradina:** mais conhecida como a "velha Estação Ferroviária" - é, sem dúvida, o cartão postal de Andradina. Possui um teatro (externo) de arena circunflexo, onde já ocorreram festivais, shows, musicais, danças. Além disso, apresenta um teatro interno, uma biblioteca e uma pinacoteca, onde são exibidos quadros de diversos artistas. O aniversário de Andradina é comemorado em 11 de Julho.

### **3.3. Justificativas**

O recente ciclo de desenvolvimento econômico promovido pela dinâmica regional gera demanda de formação tecnológica adequada à realidade do entorno do município de Andradina.

O processo de globalização em curso no mundo do terceiro milênio deixa cada vez mais evidente o valor praticamente imensurável da informação e da capacidade de criá-la, de geri-la e dela se aproveitar para a criação de riquezas e promover o bem-estar social.

Ademais, as organizações e corporações, por sua importância na conjuntura mundial, provocam repercussões econômicas, políticas, sociais e culturais: as novas configurações econômicas que vêm sendo delineadas – a crise do Estado e a competitividade – e a própria importância da atividade empresarial têm gerado um movimento internacional que busca o aprimoramento de seus modelos de gestão.

Hoje, a capacidade das organizações e corporações – públicas e privadas – de empregar seus recursos de forma mais eficiente e eficaz não somente influencia diretamente seus resultados como também afeta sua capacidade de sobrevivência no mercado.

Para adequar-se a atual realidade local e global as FIRB, a partir do seu PDI vêm evoluindo da simples integração e do simples funcionamento operacional para um processo mais complexo de diagnósticos e análises gerenciais constatando assim a necessidade cada vez maior de pessoal especializado. Decidem, portanto, diante desta premência por profissionais capacitados, oferecer cursos superiores e de pós-graduação que atendam a demanda local e regional, visto que a grande maioria desta desloca-se para outros grandes centros em busca de novas opções na formação profissional.

Desta forma, o Curso de Bacharelado em Engenharia Civil vem ao encontro dessa demanda por pessoal altamente especializado – e com grau superior de conhecimento técnico –, formando profissionais que acumulam conhecimentos específicos na área de Engenharia, sendo um meio efetivo de inserção de novos e qualificados profissionais no mercado de trabalho brasileiro.

Com a oferta de Engenharia Civil, as FIRB buscam oferecer à comunidade um curso de qualidade, atualizado, que tem como meta formar Engenheiros Civis aptos para o mercado profissional atual e futuro e para a participação no desenvolvimento da sociedade. Neste contexto, a criação do Curso de Engenharia Civil na região, vai suprir uma demanda até então reprimida de pessoas que gostariam de se dedicar ao exercício profissional da engenharia civil, mas não tinham oportunidade pela falta de um Curso específico e regional. Desta maneira, a implantação do Curso de Engenharia Civil representa, além dessa questão, uma alternativa para a melhoria do padrão de qualidade do profissional existente atualmente, uma vez que um maior número

de técnicos especializados no mercado contribuirá na difusão de novos conhecimentos, procedimentos, práticas e padrões arquitetônicos, pela concorrência mantida entre os técnicos e empresas especializadas na área.

## **POSSIBILIDADES DE INSERÇÃO REGIONAL**

Atualmente, um número bastante reduzido de estudantes tem a oportunidade de sair do município para estudar Engenharia Civil. Desta forma, o mercado de trabalho para o profissional em Andradina e na Região Noroeste do Estado de São Paulo e do Bolsão sul mato-grossense ainda está por ser explorado, existindo demanda potencial por mão-de-obra qualificada nos municípios do interior do Estado de São Paulo, praticamente inexplorado. Diante do número reduzido de engenheiros civis locais no mercado de trabalho da região e da série de campos de atuação para o profissional de engenharia, mais uma vez pode-se afirmar as possibilidades diante de um mercado potencial, que irá contribuir para a melhoria da qualidade, do padrão técnico e tecnológico das edificações e, com isso, da melhoria da qualidade de vida. Acrescendo que este profissional deverá estar apto, não somente para atender ao mercado de trabalho local, mas também, o global. Portanto, serão os engenheiros egressos da primeira turma de engenharia civil das FIRB que terão inicialmente, a missão de explorar esse mercado até, então, muito restrito. Sabendo-se que existem **27 (vinte e sete)** engenheiros civis inscritos no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA – SP/Andradina), em uma região com uma população de aproximadamente 405.000 habitantes, isso representa a existência de um potencial latente de trabalho, tanto para o exercício da profissão no setor privado, quanto no setor público para atender as carências de caráter social no interior do Estado, a partir das possibilidades de frentes de trabalho direcionadas para essa área.

Todos esses desafios são temas usuais na formação de um Engenheiro Civil, justificando com grande força a implantação desse curso nas FIRB. O surgimento de cursos de engenharia nas FIRB configura-se numa opção que responde não apenas a tais demandas, como uma oferta de cursos de qualidade para o ensino superior nas áreas de engenharia, com poucas opções na região e no país, frente à atual demanda.

Esses fatores de crescimento estratégico regionais, todavia, não foram os únicos a serem considerados para o planejamento pedagógico deste Curso. Este projeto pretende ser uma proposta diferenciada de formação, dentro das referências estaduais e nacionais nos cursos superiores em Engenharia Civil, com elementos inovadores que atraiam candidatos e facilitem a consolidação deste e das demais engenharias nas FIRB.

Neste sentido, duas condições merecem destaque: a baixa oferta de cursos de engenharia no Brasil e o crescimento da indústria da construção restringido pela pouca oferta de profissionais no mercado.

No âmbito nacional, o mercado da construção cresce na ordem de 5% ao ano, tendo as empresas movimentado cerca de R\$ 130 bi/ano (PAIC, 2009). A falta de engenheiros é um grave entrave ao desenvolvimento.

A Federação Nacional de Engenheiros (FNE) aponta tais demandas. No Brasil, apenas 13% dos 589 cursos autorizados pelo Ministério da Educação entre julho de 2008 e agosto de 2009 são da área de Engenharia. Nos cursos de Engenharia do País, 120 mil vagas são oferecidas anualmente. Isso implica que apenas 4% de todos os formados são engenheiros. O que é muito pouco quando comparado com outros países em desenvolvimento. Na Coreia do Sul, 26% de todos os formados são engenheiros. No Japão, 19,7%. Mesmo o México, país em desenvolvimento com indicadores semelhantes aos brasileiros, hoje tem 14,3% de seus formados nessa área. Na China, eles alcançam 40%.

Portanto, a implantação do curso de Engenharia Civil nas FIRB será não apenas uma demanda regional, mas de todo o estado e também do país. Sua viabilização, e demais engenharias, ajudará a expandir as fronteiras de influência da Instituição e levará ao desenvolvimento de setores que afetam diretamente a qualidade de vida da população em seu entorno.

### **3.4. Concepção do Curso**

O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Civil das FIRB é resultado de uma extensa articulação e acúmulo de experiências profissionais dos professores da própria instituição na busca de uma proposta nova para a formação do Engenheiro Civil.

Pretende uma formação voltada para o desenvolvimento da capacidade criativa e do espírito crítico, mas, sobretudo, com uma visão mais completa das novas ferramentas que se acercam do exercício na Engenharia Civil no mundo.

Foram consultados documentos do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) e do Ministério da Educação (MEC), dados estatísticos atualizados, divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), reunidos para dar suporte à viabilidade de implantação, aos preceitos metodológicos, arcabouço legal e habilitações do profissional pretendido.

Mas busca, mais do que isso, uma proposta inovadora, que preencha lacunas verificadas nas escolas de Engenharia Civil, em especial na área de projeto de estruturas.

Essa diferenciação na proposta criará a figura de um Engenheiro de Estruturas na essência, o que antes se via apenas na formação complementar na graduação e ao nível da Pós-Graduação, de tal forma que permitirá atrair para

longe dos grandes centros urbanos, a expectativa de uma formação diferenciada e com elementos novos na proposta metodológica.

Incluindo maior capacidade de análise dos sistemas materiais na Engenharia Civil, nas suas diferentes interfaces, com notório diferencial nas áreas de computação, mas, todavia, resgatando a essência dos elementos de formação do estruturalista, com os conhecimentos da Mecânica das Estruturas e da Mecânica dos Materiais contemplados na matriz curricular de forma generosa.

Isso sem esquecer-se dos novos métodos de modelagem computacional que se apresentam, onde fica óbvia a tendência em se criar modelos tridimensionais analíticos, numéricos, completos e funcionais, que simulam em tempo real o comportamento das estruturas para ações e limites operacionais cada vez mais ousados.

Com isso, busca-se que o novo e o consagrado se misturem aos conhecimentos fundamentais, de forma harmoniosa na formação desse Engenheiro. E que disso surja um profissional capaz de atuar nas fases essenciais de um projeto de engenharia, conseguindo conceber, planejar, dimensionar, construir e operar os sistemas estruturais e materiais da Engenharia Civil.

### 3.5. Pressupostos Teórico-Methodológicos do Curso

O curso de Engenharia Civil das FIRB apresenta-se de forma multidisciplinar, engloba conteúdos das áreas de Ciências Exatas, Humanas e Tecnológicas.

Na parte básica, as aulas de Física, Química, Cálculo, Geometria, entre outras, alternam-se com as de formação mais ampla e de conteúdo mais abrangente, com interface clara com outras áreas do conhecimento humano, o que propicia uma visão mais generalista.

A carga horária destinada a apresentação dos conteúdos básicos do curso é alta, representando mais que 50% do total geral. Considera-se, dessa forma, que tal abordagem metodológica permita a construção de uma base de conhecimentos robusta e capaz de promover o melhor entendimento das questões de engenharia aplicada na sua fase profissionalizante.

À medida que o curso evolui, os conteúdos se intensificam e se estendem aos estudos sobre técnicas profissionais específicas, como o *entendimento, por exemplo, do comportamento dos materiais estruturais e sistemas materiais, concepção e análise de estruturas, projetos e instalações elétricas e hidráulicas, meio ambiente e energia, sistemas de transporte, além de elementos de planejamento e gestão da construção.*

No projeto deste Curso, são estabelecidas as condições para que o futuro Engenheiro Civil possa compreender as questões científicas, técnicas, sociais, ambientais e econômicas, observados os níveis graduais do processo de tomada de decisão, apresentando flexibilidade intelectual e adaptabilidade contextualizada no trato de diferentes situações no campo de atuação profissional.

A principal estratégia metodológica para isso se dá na forma de disciplinas de Projeto Integrado, que tratam de temas essenciais para a composição do profissional pretendido.

Outro componente metodológico refere-se à participação do aluno nas atividades complementares, caracterizadas como participação em cursos, palestras, congressos, seminários, mesas de discussão entre outras, incluídas no currículo, reconhecendo práticas científicas e de extensão como fundamentais à sua formação.

Nas atividades extraclasse, objetiva-se permitir ao aluno a complementação e atualização do conteúdo ministrado nas disciplinas do curso. Tais iniciativas ficam a cargo do Colegiado do Curso.

O estágio supervisionado tem por objetivo permitir ao aluno, através da vivência em empresas ou da participação em pesquisas acadêmicas e científicas, consolidar e aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso.

Por fim, o aluno tem a oportunidade de consolidar os conhecimentos vividos dentro e fora da sala de aula no Trabalho de Conclusão de Curso.

Os pressupostos teórico-metodológicos apresentados neste Projeto Político Pedagógico que permitem uma ação clara e intencional para a consecução dos objetivos do curso e do perfil do profissional que se espera formar nos levam a um conjunto de práticas pedagógicas centradas em quatro aspectos: a necessidade da ação mediadora docente, a importância da aprendizagem significativa, a aprendizagem de valores e atitudes e, por fim, a diversificação de estratégias didáticas devido aos diferentes modos de aprender.

Na concepção de Vygotsky (1995), a função do professor mediador é interferir no que ele designa como “zona de desenvolvimento proximal” dos alunos, provocando avanços que não aconteceriam espontaneamente. O professor, ao produzir um ambiente propício à reflexão sobre o conhecimento já sistematizado, promove uma aprendizagem que o aluno não consegue vivenciar individualmente: o acesso ao objeto de conhecimento se dá por meio da rede de interações construídas entre alunos e professor e entre colegas entre si, numa relação dialógica em que estão presentes as múltiplas dimensões humanas (cognitivas, sociais e afetivas). Como o ser humano é inteiro, em afetos, atitudes e valores e aprende de modo integral, a mediação docente implica ações intencionais a partir de estratégias que favoreçam o respeito ao outro, o trabalho em equipe, a importância da complementaridade de saberes profissionais, entre outros. Em relação à aprendizagem cognitiva (habilidades mentais, conceitos e princípios), espera-se da ação docente a mediação com o objeto do conhecimento de modo reflexivo trabalhando com o aluno as informações difusas e sincréticas que ele apresenta, organizando-as e as estruturando cientificamente com ele em um processo de desconstrução, reconstrução e produção de sínteses sucessivas fundamentados na concepção dialética de abordagem pedagógica na qual o sujeito aprendente e cognoscente constrói sua identidade nessas interações e relações com o outro e com o conhecimento científico, este como instrumento de ação e intervenção social, seja ela profissional ou pessoal.

Para Behrens (2000, p.144-145), “a mediação pedagógica é a atitude, o comportamento do professor que se coloca como facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem, que se apresenta com a disposição de ser uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem – não uma ponte estática, mas uma ponte ‘rolante’, que ativamente colabora para que o aprendiz chegue aos seus objetivos.”

Uma elaboração conceitual que se consolida entre educadores é a distinção entre o aprender e o apreender, em que este significa mais do que conhecer, já que “para apreender é preciso agir, exercitar-se, informar-se, tomar para si, apropriar-se” (ANASTASIOU, 2004, p.14) e isso só é possível se o conhecimento a ser acessado tiver algum valor e significado sócio-afetivo para aquele que aprende, o que permitirá a interiorização da aprendizagem. Nas

palavras de Wallon (1972), é a necessidade de conhecer o outro, representado pelo mundo objetivo e mundo social mediado pela interação humana que provocará o desejo de conhecer.

No entanto, a aprendizagem significativa não é só a motivação individual. A ação docente deve tornar significativo para o aluno o que também é significativo socialmente, ou seja, que saberes a sociedade necessita dele enquanto profissional e como os saberes estão relacionados com as necessidades para a transformação desta sociedade. O aluno necessita saber, enquanto aprende, o significado social do conhecimento científico/profissional e por isso os objetivos de aprendizagem precisam estar claros durante todo o processo pedagógico, desde a elaboração de planos de ensino e planejamento de disciplinas até o acompanhamento e reformulação cotidiana dos planos de aula.

Uma forma de tornar a aprendizagem significativa, aumentar a motivação dos alunos e favorecer a aprendizagem, de acordo com Zabala (1998) é priorizar atividades com alto grau de ações práticas, que ele designa como “procedimentais”. As ações práticas necessitam de uma seqüência de ações previamente planejadas que impliquem: partir da realização de ações ordenadas, com um fim, por meio de exercícios múltiplos; envolver a reflexão sobre as ações em uma busca de melhorá-las, analisá-las, sob olhares diferentes e com bom suporte conceitual; e, por fim, exercitá-la também em contextos diferentes, porque só a transferência de situações é garantia de que o conhecimento foi interiorizado e será capaz de ser acionado/recriado de acordo com as necessidades a cada situação profissional e científica. A ênfase na produção de estratégias práticas e diversificadas para um ambiente de aprendizagem que contemple o exercício de diferentes habilidades pelo aluno facilita não só uma aprendizagem significativa como permite ações em direção ao perfil do profissional que se pretende formar, de acordo com os pressupostos teóricos deste projeto, principalmente no que se refere a educar para a planetariedade, para a transdisciplinaridade, para a virtualidade e a capacidade dialógica e reflexiva no exercício profissional.

No Curso de Engenharia Civil, as estratégias que mais favorecem a concretização desta concepção de ensino e aprendizagem, a serem buscadas na ação docente são: resolução de problemas; articulação entre ensino e pesquisa; aulas experimentais; saídas de campo; projetos de pesquisa e de trabalho individuais ou integrados entre alunos de diferentes disciplinas; análise, discussão e produção de artigos científicos; estudos de caso; e a utilização das mídias de suporte informático e redes virtuais de aprendizagem (softwares, pesquisas em rede, videoconferências, atividades em ambiente virtual como trabalhos colaborativos, fóruns, chats, entre outros).

As práticas expositivas dialogadas devem ocupar o espaço pedagógico como momentos de sínteses sucessivas feitas não só por professores, mas também por alunos por meio de seminários, exposições individualizadas ou outras

formas correlatas, partindo da alteração do paradigma de transmissão de conhecimento para reflexão sobre os conhecimentos sistematizados pela ciência e produção de novos conhecimentos, papel fundamental da ação docente e discente no curso superior.

As ações pedagógicas do estágio supervisionado podem ser construídas também de acordo com estas orientações e estar articuladas com as demais áreas de conhecimento do curso, contribuindo para que o ensino esteja articulado à pesquisa e à extensão, conforme foi explicitado anteriormente.

### **3.6. Objetivos do Curso**

#### **3.6.1. Geral**

Oferecer aos egressos do Curso de Engenharia Civil das FIRB formação plena para que possam atuar em diferentes áreas profissionais, em especial na área de projetos, consultoria e execução de estruturas civis; e também no desenvolvimento de atividades de planejamento, controle e gestão de empreendimentos da indústria da construção civil, voltados para o crescimento e fortalecimento do país.

#### **3.6.2. Específicos**

- Desenvolver novas práticas no ensino de Engenharia Civil;
- Promover o espírito crítico entre discentes e docentes, potencializando a criatividade e a curiosidade do aluno;
- Capacitar o aluno nas diferentes áreas da Engenharia Civil, de acordo com as aptidões, o interesse e o ritmo próprios de cada indivíduo;
- Formar profissionais capazes de resolver problemas, definindo objetivos e metas, bem como adotando metodologias adequadas;
- Intensificar a formação humanística do futuro engenheiro, com vistas na responsabilidade sócio-ambiental;

- Apresentar oportunidades aos alunos que revelem vocações para a carreira docente e para a pesquisa;
- Oferecer ao egresso a possibilidade de desenvolver uma formação continuada.

### **3.7. Caracterização do Curso**

O curso de Engenharia Civil das FIRB é dividido em dois núcleos: Núcleo Básico e Núcleo Profissionalizante e Específico. Deste último faz parte o grupo das disciplinas Específicas Optativas; com a seguinte distribuição de tópicos:

- 36,4% da carga horária sobre um núcleo de conteúdos básicos;
- 63,6% (incluindo estágio obrigatório e disciplinas optativas) da carga horária sobre um núcleo de conteúdos profissionalizante e específico.

### 3.7.1. Núcleo de Conteúdos Básicos

O núcleo de conteúdos básicos do Curso de Engenharia Civil da FIRB, Tab. 3.2, está caracterizado em um conjunto de disciplinas teóricas e práticas, de maneira a dar ao futuro Engenheiro Civil, além de uma formação básica em ciências da engenharia, uma formação geral em ciências humanas e sociais aplicadas.

Tab. 3.2. Núcleo de conteúdos básicos

Matérias	Disciplinas
1. – Administração	1.1. – Administração Geral
2. – Computação	2.1. – Programação I 2.2. – Programação II
3. – Economia	3.1. – Economia Aplicada à Engenharia
4. – Eletricidade Aplicada	4.1. – Eletrotécnica Geral
5. – Engenharia Geral	5.1. – Introdução à Engenharia Civil e Metodologia Científica
6 – Estatística	6.1. – Probabilidade e Estatística
7. – Expressão Gráfica	7.1. – Arquitetura e Urbanismo 7.2. – Desenho Técnico I 7.3. – Desenho Técnico Aplicado à Eng. Civil
8. – Física	8.1 – Equações Diferenciais Aplicadas I 8.2 – Equações Diferenciais Aplicadas II 8.3. – Física I 8.4. – Física II 8.5. – Física III 8.6. – Física IV 8.7. – Física Experimental I 8.8. – Física Experimental II
9. – Fenômenos de Transporte	9.1. – Mecânica dos Fluidos
10. – Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania	10.1. – Comunicação e Expressão 10.2. – Metodologia Científica 10.3. Filosofia e Ética da Ciência e da Tecnologia 10.4. – Responsabilidade Social e Ética 10.5. – Sociologia do Desenvolvimento 10.6. – Psicologia das Organizações
11. – Matemática	11.1. – Álgebra Linear I 11.2. – Cálculo Diferencial e Integral I 11.3. – Cálculo Diferencial e Integral II 11.4. – Cálculo Diferencial e Integral III 11.5. – Cálculo Numérico 11.6. – Geometria Analítica
12. – Mecânica dos Sólidos	12.1. – Ciência dos Materiais 12.2. – Mecânica Vetorial Estática 12.3. – Resistência dos Materiais I 12.4. – Resistência dos Materiais II
13. – Química Geral	13.1. – Química Geral I 13.2. – Química Geral II

### 3.7.2. Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes e Específicos

O núcleo de conteúdos profissionalizantes do Curso de Engenharia Civil das FIRB está estruturado, em primeiro lugar, em uma formação profissional geral em Gestão Tecnológica de Projetos. E, em segundo lugar, em uma formação profissional específica, com interfaces para outras áreas da Engenharia Civil, de maneira a tornar o futuro engenheiro apto a planejar, conceber, projetar, construir e gerenciar construções de pequeno, médio e grande porte.

Neste sentido, o elenco de matérias e disciplinas profissionalizante e específicas obrigatórias, a seguir relacionadas na Tab. 3.3, procura atender às exigências fixadas nas diretrizes curriculares dos Cursos de Engenharia, do Conselho Nacional de Educação.

**Tab. 3.3 – Núcleo de conteúdos profissionalizantes e específicos obrigatórios**

<b>Matérias</b>	<b>Disciplinas</b>
1. – Cálculo Estrutural	1.1. – Estruturas de Aço 1.2. – Estruturas de Concreto Armado I 1.3. – Estruturas de Concreto Armado II 1.4. – Estruturas de Concreto Armado III 1.5. – Estruturas de Madeira 1.6. – Estruturas Protendidas 1.7. – Projeto de Pontes
2. – Fundações e Obras de Terra	2.1. – Projeto de Fundações e Obras de Terra
3. – Geomecânica	3.1. – Mecânica dos Solos I 3.2. – Mecânica dos Solos II
4. – Georeferenciamento	4.1. – Topografia
5. – Hidrotecnia	5.1. – Hidráulica 5.2. -Sistemas de Água e Saneamento
6. – Instalações Prediais	6.1. – Instalações Prediais: Elétricas 6.2. – Instalações Prediais: Hidro-sanitárias, Gás e Incêndio
7. – Materiais de Construção Civil	7.1. – Materiais de Construção I 7.2. – Materiais de Construção II
8. – Sistemas de Transporte	8.1. – Ferrovias, Estradas e Pavimentação 8.2. – Sistemas de Transporte
9. – Tecnologias e Gestão da Construção Civil	9.1. – Análise Financeira e Orçamento das Construções 9.2. – Planejamento e Gerenciamento de Obras 9.3. – Tecnologia das Construções I 9.4. – Tecnologia das Construções II
10. – Teoria e Modelagem Computacional das Estruturas	10.1. – Análise Estrutural I 10.2. – Análise Estrutural II 10.3. – Análise Estrutural III 10.4. – Introdução ao Método dos Elementos Finitos

### 3.7.3. Núcleo de Optativas

Além das disciplinas profissionalizantes e específicas obrigatórias, serão ofertadas as disciplinas de caráter optativo, com 80 h, relacionadas na Tab.3.4.

**Tab. 3.4 – Núcleo de conteúdos profissionalizantes e específicos optativos**

<b>Matérias</b>	<b>Disciplinas</b>
1. – Ciências do Ambiente	1.1. – Energias Alternativas 1.2. – Fontes Fósseis e Renováveis de Energia 1.3. – Gestão Ambiental 1.4. – Poluição e Gestão de Resíduos na Construção 1.5. – Tecnologias de Construção Sustentável e Certificação Verde
2. – Estruturas: Tópicos Avançados	2.1. – Dinâmica das Estruturas 2.2. – Detalhamento de Estruturas de Concreto Armado 2.3. – Estabilidade das Estruturas 2.4. – Estruturas Pré-fabricadas de Concreto Armado 2.5. – Introdução à Plasticidade e Mecânica da Fratura 2.6. – Projeto de Edifícios e Estruturas Especiais 2.7. – Projeto de Portos e Hidrovias
3. – Projeto de Edificações	3.1. – Projeto de Coberturas 3.2. – Projeto de Edifícios de Concreto Armado 3.3. – Projeto de Estruturas de Concreto Armado pelo Modelos de Bielas e Tirantes 3.4. – Estruturas Esbeltas
4. – Integração de Conhecimentos	4.1. – Inovação e Propriedade Intelectual 4.2. – Conhecimento e Valoração da Inovação 4.3. – Empreendedorismo e Novas Tecnologias
5. – Planejamento e Gestão da Produção	5.1. – Gestão da Qualidade 5.2. – Gestão do Conhecimento 5.3. – Gestão de Projetos 5.4. – Higiene e Segurança do Trabalho 5.5. – Gestão de Obras de Grande Porte
6. – Métodos Computacionais	6.1. – Métodos Matriciais para Análise Estrutural 6.2. – Modelagem Computacional Aplicada à Engenharia 6.3. – Computação de Altodesempenho 6.4. – Projeto de Engenharia Aux. por Computador
7. LIBRAS	7.1. – Linguagem Brasileira de Sinais

### **3.7.4. Disciplinas de Projeto Integrado**

Na construção da matriz curricular foi estabelecida uma proposta de integração dos conteúdos a partir do sexto semestre, com 40 horas teóricas. Isso se dá na forma de disciplinas denominadas: Projeto Integrado, apresentadas em quatro temas:

**Projeto Integrado I: Materiais**

**Projeto Integrado II: Água, Meio Ambiente e Energia**

**Projeto Integrado III: Estruturas**

**Projeto Integrado IV: Gestão e Construção**

As disciplinas de Projeto Integrado permitem a prática da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, a partir da discussão dos elementos temáticos agrupados a partir dos respectivos semestres letivos.

Os temas são tratados em conjunto com as disciplinas apresentadas nesses semestres, escolhidas de modo que seja possível integrar os conteúdos e permitir consolidar o aprendizado, na forma de trabalhos dirigidos e outras estratégias, dos assuntos vistos. Assim, embora não hajam pré-requisitos estabelecidos para essas disciplinas, estas só podem ser feitas nos semestres estabelecidos na matriz curricular deste projeto.

Os temas foram escolhidos por serem questões relevantes no cenário do ensino, pesquisa e exercício atual da profissão. São temas estratégicos na engenharia do Brasil, e de fundamental importância para a formação plena do engenheiro civil pretendido.

A escolha do tema Materiais se deve não apenas a importância do mesmo para a evolução da engenharia, com novos limites estruturais sendo impostos pela criação e desenvolvimento de novas ligas e usos otimizados desses materiais.

O tema Água, Meio Ambiente e Energia são complementares e trazem consigo os problemas mais urgentes para a engenharia, tendo em vista a escassez de recursos naturais, a poluição e geração de resíduos no processos produtivos e também o esgotamento dos recursos e fontes de energia, tendo a busca por novas fontes renováveis e meios de produção limpos e sustentáveis a maior missão seja qual for a área de atuação desse engenheiro.

O tema de Estruturas visa reforçar uma das metas estabelecidas para a formação do engenheiro pretendido neste projeto. Com temas complementares sendo abordados de forma integrada. Isso dificilmente é visto dessa maneira na abordagem tradicional dos cursos de engenharia. Configurando-se uma

abordagem mista entre a metodologia tradicional, onde as questões estruturais se separam em função dos materiais e sistemas construtivos, e a abordagem de aprendizado por problemas, onde se torna necessário destacar na solução a escolha da forma pela função, otimizada em pelos parâmetros estruturais de referência e por métodos de cálculo baseados em modelos numéricos.

Por fim, os temas de Gestão e Construção são interligados e vistos no último semestre, de modo a permitir concluir sobre novas formas de gestão integrada, sistemas e técnicas construtivas que permitam levar em conta os conhecimentos sobre novos materiais e estruturas, atualizados no contexto da sustentabilidade e escassez de recursos naturais e energia.

A interseção de tais conteúdos se dá na forma do projeto ou trabalho dirigido e demais atividades conduzidas pelo docente responsável pela disciplina. Mais do que isso, tal docente terá a função de avaliar, juntamente com o Colegiado, o avanço das disciplinas na realização das propostas pedagógicas, uma vez que a execução e cumprimento dos conteúdos propostos nas disciplinas de Projeto Integrado dependem disso.

### **3.8. Perfil do Profissional Formado**

Os egressos de curso de Engenharia Civil das FIRB devem apresentar sólida formação técnico-científica e profissional geral, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, tornando-os capazes de avaliar e desenvolver o conhecimento empregado. Deverá estar apto para atuar no mercado de trabalho atual, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. Preparado para entender as novas ferramentas de trabalho, onde competências e habilidades passam pelo domínio da computação e avançadas tecnologias de projeto, minimizando perdas e custos, e fazendo o correto uso de materiais e sistemas construtivos, tendo em vista a melhor concepção, planejamento, análise, construção, operação e manutenção das estruturas civis. Com forte conhecimento da área estrutural, e das capacidades dos materiais e sistemas materiais, devem ser capazes de avaliar e propor soluções inovadoras para a Engenharia Civil.

Estes profissionais deverão estar aptos ainda a ocupar cargos de gestão e coordenação junto a empresas públicas ou privadas, bem como se dedicar a decisões, onde os aspectos relacionados à gestão organizacional, segurança e gestão ambiental serão fortalecidos. Além disso, o egresso do curso de Engenharia Civil das FIRB deverá ser um profissional que compreenda estas necessidades, para colaborar na correção das distorções e carências habitacionais, regionais e nacionais, levando em consideração o emprego de

materiais reciclados e renováveis, podendo contribuir para o desenvolvimento de novos materiais e técnicas construtivas limpas e sustentáveis.

### **3.9. Competências e Habilidades**

O Engenheiro Civil egresso das FIRB deverá atender ao que prescrevem as *Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia* do Ministério da Educação, no que se refere a competências e habilidades, além de:

- *Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à Engenharia Civil;*
- *Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;*
- *Identificar, formular e resolver problemas de engenharia;*
- *Projetar e conduzir experimentos e interpretar os resultados;*
- *Gerir, planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços no âmbito da Engenharia Civil;*
- *Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;*
- *Avaliar criticamente ordens de grandeza e significância de resultados numéricos;*
- *Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica e atuar em equipes multidisciplinares;*
- *Compreender e aplicar a ética nas relações sociais e profissionais;*
- *Avaliar o impacto das atividades da Engenharia Civil no contexto social e ambiental;*
- *Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;*
- *Efetuar vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo e parecer técnico;*
- *Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.*

### **3.10. Perfil do Professor do Curso**

O corpo docente do Curso de Engenharia Civil das FIRB deverá ser formado por professores qualificados em nível de pós-graduação (especialização, mestrado e doutorado), que desenvolverão suas atividades de ensino, pesquisa e extensão. Serão originados de formações diversificadas dentro da área de engenharia, a saber, Produção, Civil, Mecânica, Elétrica, Eletrônica, Estrutural, das ciências exatas e áreas afins, Administração, Economia e

Humanidades, permeando o curso com um conjunto integrado de conhecimentos.

Objetivando maximizar a eficiência na integração de conhecimentos, para a formação dos discentes, e da multidisciplinaridade no Curso, os docentes de áreas temáticas complementares à Engenharia Civil (Administração e Humanas) deverão possuir formação específica na graduação, e titulação de mestres ou doutores originados preferencialmente de cursos multidisciplinares.

Além desses professores, profissionais do setor público e privado, de reconhecida competência nos seus ramos de atividades, poderão ser convidados a colaborar, em tempo parcial, para ministrar seminários ou palestras em disciplinas de forte integração com o setor produtivo, repassando suas experiências aos futuros profissionais.

Os docentes deverão estar sintonizados com o perfil pretendido aos profissionais formados neste curso. Os discentes deverão ser estimulados no desenvolvimento de atividades acadêmicas complementares tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participações em empresas juniores e outras atividades empreendedoras; procurando desenvolver posturas de cooperação, comunicação e liderança, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes, não podendo ser computado os horários dessas atividades como carga horária do curso.

Objetivando harmonizar as diversas disciplinas do Curso de Engenharia Civil das FIRB, em um ritmo de desenvolvimento dos conteúdos programáticos e aplicação de avaliações de rendimento dos alunos, os docentes não pertencentes ao Quadro Permanente das FIRB, substitutos, visitantes e contratados por tempo determinado, sob a orientação do coordenador do curso no desenvolvimento de conteúdo das disciplinas, avaliações e atividades extracurriculares, em seminários e/ou encontros.

### **3.11. Núcleo Docente Estruturante**

*A seguir, mostra-se na íntegra o Parecer CONAES N0. 04 de 17/06/2010 que normatiza o Núcleo Docente Estruturante (NDE):*

A Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES), no uso das atribuições que lhe confere o inciso I do art. 6.º da Lei N.º 10861 de 14 de abril de 2004, e o disposto no Parecer CONAES N.º 04, de 17 de junho de 2010, resolve:

Art. 1º- O Núcleo Docente Estruturante (NDE) de um curso de graduação constitui-se de um grupo de docentes, com atribuições acadêmicas de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação e contínua atualização do projeto pedagógico do curso.

Parágrafo único. O NDE deve ser constituído por membros do corpo docente do curso, que exerçam liderança acadêmica no âmbito do mesmo, percebida na produção de conhecimentos na área, no desenvolvimento do ensino, e em outras dimensões entendidas como importantes pela instituição, e que atuem sobre o desenvolvimento do curso.

Art. 2<sup>o</sup>. São atribuições do Núcleo Docente Estruturante, entre outras:

- I - contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;
- II - zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo;
- III - indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;
- IV - zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação.

Art. 3<sup>o</sup>. As Instituições de Educação Superior, por meio dos seus colegiados superiores, devem definir as atribuições e os critérios de constituição do NDE, atendidos, no mínimo, os seguintes:

- I - ser constituído por um mínimo de 5 professores pertencentes ao corpo docente do curso;
- II - ter pelo menos 60% de seus membros com titulação acadêmica obtida em programas de pós-graduação *stricto sensu*;
- III - ter todos os membros em regime de trabalho de tempo parcial ou integral, sendo pelo menos 20% em tempo integral;
- IV - assegurar estratégia de renovação parcial dos integrantes do NDE de modo a assegurar continuidade no processo de acompanhamento do curso.

### **3.11.1. Regulamento interno das FIRB referente ao NDE dos cursos de graduação.**

#### **FACULDADES INTEGRADAS “RUI BARBOSA”- FIRB CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

#### **REGULAMENTO DO NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE ATRIBUIÇÕES, CONSTITUIÇÃO FORMAÇÃO E REGIME DE TRABALHO**

### **CAPÍTULO I**

Das considerações preliminares

Art.1<sup>o</sup>. O presente Regulamento disciplina as atribuições e o funcionamento do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

Art.2<sup>o</sup>. O Núcleo Docente Estruturante (NDE) é o órgão consultivo responsável pela concepção do Projeto Pedagógico do Curso de BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL e tem, por finalidade, a implantação do mesmo.

## **CAPÍTULO II**

Das atribuições do Núcleo Docente Estruturante

Art.3º. São atribuições do Núcleo Docente Estruturante:

1. Elaborar o Projeto Pedagógico do curso definindo sua concepção e fundamentos;
2. Estabelecer o perfil profissional do egresso do curso;
3. Atualizar periodicamente o projeto pedagógico do curso;
4. Conduzir os trabalhos de reestruturação curricular, para aprovação no Conselho de Curso, sempre que necessário;
5. Supervisionar as formas de avaliação e acompanhamento do curso definidas pelo Conselho;
6. Analisar e avaliar os Planos de Ensino dos componentes curriculares;
7. Promover a integração horizontal e vertical do curso, respeitando os eixos estabelecidos pelo projeto pedagógico;
8. Acompanhar as atividades do corpo docente, recomendando ao Conselho de Curso a indicação ou substituição de docentes, quando necessário.

## **CAPÍTULO III**

Da constituição do Núcleo Docente Estruturante

Art. 4º. O Núcleo Docente Estruturante será constituído de:

1. O Coordenador do Curso, como seu presidente nato;
2. Cinco (5) membros do corpo docente do curso de Bacharelado em Engenharia Civil.

Art.5º. A indicação dos representantes docentes será feita pelo Conselho de Curso para um mandato de pelo menos (03) anos, com possibilidade de recondução.

## **CAPÍTULO IV**

Da titulação e formação acadêmica dos docentes do Núcleo Docente Estruturante

Art.6º. Os docentes que compõem o NDE deverão possuir titulação acadêmica obtida em programas de pós-graduação stricto sensu e, destes, pelo menos 25% (vinte e cinco por cento) com título de Doutor.

Art.7º Os docentes que compõem o NDE exercem atividades acadêmicas junto ao curso.

## **CAPÍTULO V**

Do regime de trabalho dos docentes do Núcleo Docente Estruturante

Art.8º. Os docentes que compõem o NDE são contratados em regime de horário parcial ou integral.

## **CAPÍTULO VI**

Das atribuições do presidente do Núcleo Docente Estruturante

Art.9º. Compete ao Presidente do Núcleo:

1. Convocar e presidir as reuniões, com direito a voto, inclusive o de qualidade;
2. Representar o NDE junto aos órgãos da instituição;
3. Encaminhar as deliberações do Núcleo;
4. Designar relator ou comissão para estudo de matéria a ser decidida pelo Núcleo e um representante do corpo docente para secretariar e lavrar as atas;
5. Coordenar a integração com os demais Conselhos

## **CAPÍTULO VII**

Das reuniões

Art.10. O Núcleo reunir-se-á, ordinariamente, por convocação de iniciativa do seu Presidente, 2 (duas) vezes por semestre e, extraordinariamente, sempre que convocado pelo Presidente ou pela maioria de seus membros titulares.

Art. 11. As decisões do Núcleo serão tomadas por maioria simples de votos, com base no número de presentes.

## **CAPÍTULO IX**

Das disposições finais

Art. 13. Os casos omissos serão resolvidos pelo Núcleo ou órgão superior, de acordo com a competência dos mesmos.

Art. 14. O presente Regulamento entra em vigor após aprovação pelo Conselho Superior de Administração – CSA -, das Faculdades integradas “Rui Barbosa”- FIRB

Andradina, 24 de fevereiro de 2011.

Flávio Antonio Moreira

Diretor Geral da FIRB.

### 3.11.2. Constituição do núcleo docente estruturante

Na Tabela 3.5 mostra-se a composição do NDE para o Curso de Eng. Civil da FIRB.

Tab. 3.5. Discriminação dos membros do NDE para o Curso de Eng. Civil.

<b>MEMBRO</b>	<b>REGIME DE TRABALHO</b>	<b>FUNÇÃO</b>	<b>TITULAÇÃO</b>
<b>WISLEY FALCO SALES</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>PRESIDENTE</b>	<b>DOUTOR</b>
<b>ROBERTO PEREIRA DA SILVA</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>MEMBRO</b>	<b>MESTRE</b>
<b>APARECIDO WILSON RODRIGUES</b>	<b>INTEGRAL</b>	<b>MEMBRO</b>	<b>DOUTOR</b>
<b>LIA RAQUEL PEREIRA DE CARVALHO</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>MEMBRO</b>	<b>DOUTOR</b>
<b>MARCOS LUIZ BERTI</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>MEMBRO</b>	<b>DOUTOR</b>
??			

## **CAPÍTULO 4**

### **SOBRE O CURRÍCULO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

## 4. SOBRE O CURRÍCULO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

### 4.1. Arcabouço Legal

A definição legal das atividades de Engenharia origina com o **Decreto N° 6.277**, de agosto de 1876, onde se apresentavam as atividades de resistência dos materiais, estabilidade das construções, hidráulica e máquinas dentro da modalidade de engenharia industrial.

Da forma como se encontra atualmente, a regulamentação da profissão de Engenheiro, juntamente com as profissões de Arquiteto e de Engenheiro Agrônomo, se deu a partir da **Lei N° 5.194**, de 24 de dezembro de 1966.

As atividades do Engenheiro Civil, bem como dos demais profissionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia são discriminadas na **Resolução N° 218**, de 29 de junho de 1973, do Conselho Federal da Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA).

#### 4.1.1. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia

A Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996 estabeleceu as “Diretrizes e Bases da Educação Nacional”, e determinou um prazo para a elaboração das Diretrizes Curriculares para todos os cursos de graduação. O CNE através do Parecer 776/97 e o MEC através do Edital 04/97 organizaram a discussão das diretrizes, que envolveram a participação de uma grande quantidade de instituições de ensino, instituições profissionais, e outras instituições interessadas no ensino de graduação. Finalmente em 25/2/2002 foi publicado no Diário Oficial o Parecer CNE/CES 1.362/2001 estabelecendo as “Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia”, e em 9/4/2002 foi publicado no Diário Oficial a Resolução CNE/CES 11/2002 estabelecendo as “*Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia*”.

As Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia estabelecidas pelo Parecer CNE/CES 1.362/2001, publicado no Diário Oficial de 25/2/2002, definem como perfil dos egressos dos cursos de engenharia: “compreenderá uma sólida formação técnico-científica e profissional geral que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando os seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade”.

E definem um conjunto de competências e habilidades que são premissas elementares na construção do perfil do egresso. Dessa forma, na estrutura do curso, exige-se que cada instituição defina seu projeto pedagógico, deixando claro como garantirá o perfil desejado dos egressos.

Aponta para uma redução do tempo em sala de aula, para trabalhos de síntese e integração do conhecimento e para trabalhos complementares extraclasse como iniciação científica, estágios, visitas, projetos multidisciplinares, desenvolvimento de protótipos, monitorias, etc.

Quanto ao conteúdo, definem um “conteúdo básico” com cerca de 30% da carga horária mínima, que deve versar sobre um conjunto de tópicos enumerados. Definem “um núcleo de conteúdos profissionalizantes” com cerca de 15% da carga horária mínima, que deve versar sobre um subconjunto de um conjunto de tópicos enumerados. Finalmente, definem um “núcleo de conteúdos específicos” que devem caracterizar a respectiva modalidade, de livre escolha por parte das IES (disciplinas optativas, atividades complementares e estágio obrigatório se inserem neste conteúdo).

A Resolução CNE/CES 11/2002, publicada no Diário Oficial de 9/4/2002, regulamenta as diretrizes na forma de uma resolução, com seus artigos repetindo o que está definido nas diretrizes. Seu artigo 8º, no entanto, acrescenta a exigência de avaliação dos alunos por parte das IES baseada nas habilidades, competências e conteúdos curriculares definidos pelas diretrizes, e de avaliação dos cursos por parte das IES baseada nos mesmos princípios curriculares. Introduce, portanto, uma novidade em relação à avaliação dos alunos e dos cursos.

Para concluir, podem-se destacar trechos do relatório que acompanha as diretrizes, e que foi publicado como introdução às mesmas. O primeiro trecho define o novo engenheiro:

*“O novo engenheiro deve ser capaz de propor soluções que sejam não apenas tecnicamente corretas. Ele deve ter a ambição de considerar os problemas em sua totalidade, em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões”.*

O segundo trecho se refere à estrutura dos cursos de engenharia:

*“As tendências atuais vêm indicando na direção de cursos de graduação com estruturas flexíveis, permitindo que o futuro profissional a ser formado tenha opções de áreas de conhecimento e atuação, articulação permanente com o campo de atuação profissional, base filosófica com enfoque na competência, abordagem pedagógica centrada no aluno, ênfase na síntese e na transdisciplinaridade, preocupação com a valorização do ser humano e preservação do meio ambiente, integração social e política do profissional, possibilidade de articulação direta com a pós-graduação e forte vinculação entre teoria e prática”.*

Finalmente, o terceiro trecho se refere ao Projeto Curricular como a formalização do currículo de um curso por uma IES em um dado momento:

*Na nova definição de currículo, destacam-se três elementos fundamentais para o entendimento da proposta aqui apresentada. Em primeiro lugar, enfatiza-se o conjunto de experiências de aprendizado. Entende-se, portanto, que Currículo vai muito além das atividades convencionais de sala de aula e deve considerar atividades complementares, tais como iniciação científica e tecnológica, programas acadêmicos amplos, a exemplo do Programa de Treinamento Especial da CAPES (PET, desde 1999 sob a responsabilidade da SESu/MEC), programas de extensão universitária, visitas técnicas, eventos científicos, além de atividades culturais, políticas e sociais, dentre outras, desenvolvidas pelos alunos durante o curso de graduação. Essas atividades complementares visam ampliar os horizontes de uma formação profissional, proporcionando uma formação sociocultural mais abrangente. Em segundo lugar, explicitando o conceito de processo participativo, entende-se que o aprendizado só se consolida se o estudante desempenhar um papel ativo de construir o seu próprio conhecimento e experiência, com orientação e participação do professor. Finalmente, o conceito de programa de estudos coerentemente integrado se fundamenta na necessidade de facilitar a compreensão totalizante do conhecimento pelo estudante. Nesta proposta de Diretrizes Curriculares, abre-se a possibilidade de novas formas de estruturação dos cursos. Ao lado da tradicional estrutura de disciplinas organizadas através de grade curricular, abre-se a possibilidade da implantação de experiências inovadoras de organização curricular, como por exemplo, o sistema modular, as quais permitirão a renovação do sistema nacional de ensino.*

Destacam-se os trechos acima, por serem os mais importantes sob o ponto de vista de novas características das diretrizes curriculares. Comparando esses trechos com os princípios apresentados na seção três deste texto, e comparando com a visão exclusivamente de conteúdo curricular da Resolução 48/76, podemos constatar que houve um grande avanço nas diretrizes curriculares, e que elas colocam vários desafios para os cursos de engenharia.

#### **4.1.2. Resolução 1.010 do CONFEA/CREA**

A **Resolução Nº 1.010**, de 22 de Agosto de 2005, dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREA, para efeito de fiscalização do exercício profissional.

O Capítulo II da Resolução 1.010 trata das atribuições para o desempenho de atividades no âmbito das competências profissionais.

*“Para efeito de fiscalização do exercício profissional dos diplomados no âmbito das profissões inseridas no Sistema CONFEA/CREA, em todos os seus respectivos níveis de formação, ficam designadas as seguintes atividades, que poderão ser atribuídas de*

*forma integral ou parcial, em seu conjunto ou separadamente, observadas as disposições gerais e limitações estabelecidas nos artigos. 7º, 8º, 9º, 10º e 11º e seus parágrafos, desta Resolução:*

- Atividade 01 - Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;*
- Atividade 02 - Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;*
- Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;*
- Atividade 04 - Assistência, assessoria, consultoria;*
- Atividade 05 - Direção de obra ou serviço técnico;*
- Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;*
- Atividade 07 - Desempenho de cargo ou função técnica;*
- Atividade 08 - Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;*
- Atividade 09 - Elaboração de orçamento;*
- Atividade 10 - Padronização, mensuração, controle de qualidade;*
- Atividade 11 - Execução de obra ou serviço técnico;*
- Atividade 12 - Fiscalização de obra ou serviço técnico;*
- Atividade 13 - Produção técnica e especializada;*
- Atividade 14 - Condução de serviço técnico;*
- Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção; Atividade*
- Atividade 16 - Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção; Atividade 17 – Operação, manutenção de equipamento ou instalação;*
- Atividade 18 - Execução de desenho técnico.*

De acordo com o estipulado no Anexo II desta resolução os campos de atuação profissional no âmbito da Engenharia Civil são:

**“Construção Civil:** *Topografia, Batimetria e Georreferenciamento. Infra-estrutura Territorial e Atividades multidisciplinares referentes a Planejamento Urbano e Regional no âmbito da Engenharia Civil. Sistemas, Métodos e Processos da Construção Civil. Tecnologia da Construção Civil. Industrialização da Construção Civil. Edificações. Impermeabilização e Isotermia. Terraplenagem, Compactação e Pavimentação. Estradas, Rodovias, Pistas e Pátios. Terminais Aeroportuários e Heliportos. Tecnologia dos Materiais de Construção Civil. Resistência dos Materiais. Patologia e Recuperação das Construções. Instalações, Equipamentos, Componentes e Dispositivos Hidrossanitários, de Gás, de Prevenção e Combate a Incêndio. Instalações Elétricas em Baixa Tensão e Tubulações Telefônicas e Lógicas para fins residenciais e comerciais de pequeno porte.*

**Sistemas Estruturais:** Estabilidade das Estruturas. Estruturas de Concreto, Metálicas, de Madeira e Outros Materiais. Pontes e Grandes Estruturas. Barragens. Estruturas Especiais. Pré-moldados.

**Geotecnia:** Sistemas, Métodos e Processos da Geotecnia e da Mecânica dos Solos e das Rochas. Sondagem, Fundações, Obras de Terra e Contenções, Túneis, Poços e Taludes.

**Transportes:** Infra-estrutura Viária. Rodovias, Ferrovias, Metrovias, Aerovias, Hidrovias. Terminais Modais e Multimodais. Sistemas e Métodos Viários. Operação, Tráfego e Serviços de Transporte Rodoviário, Ferroviário, Metroviário, Aeroviário, Fluvial, Lacustre, Marítimo e Multimodal. Técnica e Economia dos Transportes. Trânsito, Sinalização e Logística.

**Hidrotecnia:** Hidráulica e Hidrologia Aplicadas. Sistemas, Métodos e Processos de Aproveitamento Múltiplo de Recursos Hídricos. Regularização de Vazões e Controle de Enchentes. Obras Hidráulicas Fluviais e Marítimas. Captação e Adução de Água para Abastecimento Doméstico e Industrial. Barragens e Diques. Sistemas de Drenagem e Irrigação. Vias Navegáveis, Portos, Rios e Canais”.

Por este importante documento, fica estabelecido que: *a atribuição profissional, que se caracteriza em ato específico de consignar direitos e responsabilidades para o exercício da profissão, está relacionada, em reconhecimento de suas competências e habilidades, obtidas a partir da sua formação profissional em cursos regulares.*

A partir de tal marco legal, fica a competência do Engenheiro atrelada aos elementos de formação previstos nas matrizes curriculares de cada curso regular, devidamente reconhecido e autorizado pelo Ministério da Educação. E o campo de atuação profissional, definido como área em que o profissional exerce sua profissão, fica estabelecido em função de competências adquiridas por meio dessa formação, avaliadas pelos Conselhos Regionais e Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, CREA e CONFEA, respectivamente.

#### **4.2. Número de Semestres**

O Curso de Engenharia Civil das FIRB terá 10 (dez) semestres letivos, podendo o aluno completar a sua formação em, no mínimo, 10 (dez) semestres e, no máximo, 18 (dezoito) semestres.

### **4.3. Estágio Obrigatório**

- O estágio supervisionado obrigatório deverá dar ao futuro Engenheiro Civil uma formação prática sobre a realidade das organizações, complementar a formação acadêmica recebida nas fases anteriores, de forma a facilitar a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso. O estágio obrigatório deverá obedecer à legislação vigente, Lei 11788, de 25 de Novembro de 2008, devendo respeitar a seguinte orientação pedagógica:
- Carga horária mínima: 180 horas /aula;
- Local de cumprimento: em empresas ou instituições públicas ou privadas, órgãos governamentais e não-governamentais;
- Supervisão: professores supervisores de estágio serão designados para orientar e acompanhar os alunos durante a execução do seu estágio.

#### **4.3.1. Regulamento do Estágio Supervisionado do Curso de Engenharia Civil e formas de acompanhamento**

##### **Apresentação**

O Regulamento de Estágio Supervisionado tem como objetivo apresentar-se como um guia prático que padroniza o trabalho do aluno regularmente matriculado na disciplina Estágio Supervisionado do 9º e 10º período do Curso de Engenharia Civil.

O Estágio é regulado pela Lei Federal nº 11.788, de 25 de novembro de 2008. De acordo com esta Lei o estágio tem como objetivo a preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam freqüentando o ensino regular em instituições de educação superior. No Curso de Engenharia Civil das FIRB é obrigatório e compõe o projeto pedagógico do curso além de integrar o itinerário formativo do educando. Visa ao aprendizado de competências próprias da atividade profissional e à contextualização curricular objetivando o desenvolvimento do educando para a vida cidadã e para o trabalho.

É exigência para a elaboração do Projeto de Pesquisa, que por sua vez é requisito para a elaboração e apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia), exigência parcial para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia Civil.

Para Kolb (1984 e 1984), o estágio é a integração da aprendizagem acadêmica com a prática profissional. Diante deste contexto, foi concebido este regulamento.

#### **4.3.1.1. REGULAMENTO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

O Professor Flávio Antonio Moreira, Diretor Geral das Faculdades Integradas “Rui Barbosa” de Andradina, FIRB, no uso de suas atribuições regimentais previstas no artigo 15, inciso XVIII e considerando a necessidade de dispor sobre o estágio supervisionado e a elaboração e orientação do “Trabalho de curso”, requisito parcial e obrigatório para conclusão do Curso de Graduação – Bacharelado em Engenharia Civil, previsto em seu projeto pedagógico, devidamente homologado e aprovado, baixa o presente regulamento como norteador desse processo.

Professor Flávio Antonio Moreira  
Diretor Geral das FIRB  
Andradina, 23 de fevereiro de 2011

### **TÍTULO I - DEFINIÇÃO**

#### Capítulo I – Constituição, Conceito e Objetivos

**Art. 1º** - O Estágio Supervisionado do Curso de Engenharia Civil é atividade curricular indispensável à conclusão do Curso e rege-se pelas presentes normas, respeitadas a norma do Ministério da Educação e dos órgãos de deliberação das Faculdades Integradas “Rui Barbosa”.

**Art. 2º** - Entende-se por Estágio Curricular as atividades de aprendizagem social, profissional e cultural, proporcionadas aos estudantes pela participação em situações reais da vida e trabalho, em seu meio, sendo realizado na comunidade em geral ou junto a pessoas jurídicas de direito público ou privado.

**Art. 3º** - A disciplina de Estágio Supervisionado em Engenharia Civil será cursada no 9º e 10º períodos do Curso de Engenharia Civil, a partir das condições e requisitos definidos pela Direção tendo como objetivos proporcionar:

## **Capítulo II – Características Gerais**

**Art. 4º** Os objetivos, as características, a jornada e o objeto do estágio constituem em seu conjunto o campo de estágio que tem ainda como implemento de condição:

I - só podem receber os estagiários as organizações que possam proporcionar situações características do objeto de estudo;

II - que a realização do estágio supervisionado compreenda as fases de planejamento e execução, conforme as normas estabelecidas neste regulamento e no regulamento de trabalho de curso – TC (ou TCC – Trabalho de Conclusão de Curso), bem como as atividades previstas no plano de trabalho da disciplina;

III – que o plano de trabalho, regulamento de estágio supervisionado e TC seja aprovado pela coordenação do curso;

IV - o professor de estágio supervisionado é o responsável pela elaboração, divulgação e avaliação das atividades do estágio.

**Parágrafo único** - Desde que manifestado por qualquer das partes como imprescindível, poderá a Coordenação de Engenharia Civil fornecer carta de apresentação.

## **Capítulo III – Das Atribuições**

**Art. 5º-** O acadêmico matriculado na disciplina de estágio supervisionado assume nesta condição, a responsabilidade de cumprir todas as atividades do estágio, conforme regulamento e as normas de procedimentos aprovadas pela Coordenação do curso.

**§ 1º** - Compete ao Acadêmico do Curso de Engenharia Civil, as atribuições:

I - A dimensão da interdisciplinaridade dentro do campo de estudo da Engenharia Civil;

II - condições para iniciação orientada à prática profissional tendo em vista a consecução dos objetivos do Curso de Engenharia Civil;

III - Oportunidade para assimilar experiência prática e/ou planejar e desenvolver atividades de natureza compatível com empreendimentos relacionados a formação profissional;

IV - Adequação dos conhecimentos adquiridos com a realidade profissional, realimentadora do processo de ensino;

V - Ampliar o referencial bibliográfico disponível;

VI - Propiciar a avaliação do trabalho acadêmico desenvolvido;

VII - Despertar a criatividade motivando-se para o enriquecimento de sua formação ao iniciar-se em pesquisas, procurando o interesse pela pesquisa científica e tecnológica relacionado com os problemas peculiares à área de atividade de preferência.

**§ 2º - Compete a Instituição de Ensino Superior:**

I - Oferecer subsídios à revisão curricular, adequação do conteúdo programático e atualização das metodologias de ensino, de modo a permitir, à Instituição, uma postura realística quanto à participação e contribuição para o desenvolvimento local, regional e nacional;

II - Instrumentalizar a instituição de ensino como organismo capaz de oferecer respostas a problemas específicos das empresas situadas na área de abrangência local e nacional;

III - Proporcionar a utilização, de forma efetiva e mais eficaz, dos recursos humanos e da produção gerada nas FIRB e nas organizações, favorecendo maior integração nos campos da ciência e da tecnologia;

IV - Permitir e estimular a livre veiculação de críticas e sugestões ao papel desempenhado pelas FIRB;

V - Incrementar as relações entre as FIRB e as organizações; e,

VI - Atender aos termos da legislação em vigor.

**§ 3º - Compete ao Coordenador do Curso as seguintes atribuições:**

I - administrar e representar a Coordenação do Curso de Engenharia Civil;

II - sugerir medidas de ordem administrativa, disciplinar e didático-científica que julgar aconselháveis ao bom desenvolvimento dos trabalhos de Estágio Supervisionado e do Curso de Engenharia Civil;

III - distribuir as orientações ao corpo docente, bem como, orientar e fiscalizar a execução dos respectivos planos e programas de Estágio Supervisionado do Curso de Engenharia Civil;

IV- Nomear e designar para a disciplina de estágio um professor do Curso de Engenharia Civil.

**§ 4º** - Compete ao Professor de Estágio Supervisionado as seguintes atribuições:

I - Orientar alunos estagiários e professores orientadores sobre assuntos de interesse comum;

II - Elaborar o cronograma de Atividades de Estágio Supervisionado;

III - Manter contatos com as entidades que oferecem estágio em Engenharia Civil, quando se fizer necessário, propor mecanismos que viabilizem a integração entre ensino teórico, prático e estágio curricular;

IV - Elaborar, divulgar entre os alunos as normas para efetivação do Estágio Supervisionado;

V - Propor e divulgar entre alunos e professores as normas das FIRB para elaboração do trabalho de curso;

VI - Seguir as normas constantes deste regulamento;

VII - Fornecer subsídios à Coordenação com vistas à integração entre ensino teórico metodológico e prático do Curso de Engenharia Civil;

VIII – Acompanhar o desenvolvimento dos trabalhos;

IX - Avaliar o desempenho do estagiário e o preenchimento das Fichas de Estágio Supervisionado;

X - Efetuar contato com o orientador na empresa para discussão do plano de Estágio Supervisionado, quando necessário,

XI - Emitir a Declaração de Estágio, computando o período de realização e carga horária.

**§ 5º** - Poderão ser estagiários os alunos do Curso de Graduação em **Engenharia Civil** que cursaram pré-requisitos exigidos, devendo:

I - Manifestar sua escolha pela entidade (local de estágio) ou definir junto ao orientador, entre as entidades conveniadas com as FIRB, por intermédio da FIRB JUNIOR, o local preenchendo o Cadastro da Empresa;

II - Elaborar o plano de Estágio Supervisionado, sendo obrigatório apresentar ao professor;

III - Manter sigilo profissional quanto à situação em que se envolve para a realização do Estágio Supervisionado na Organização.

IV - Comunicar ao seu orientador de Estágio supervisionado, todo acontecimento importante relacionado ao andamento do estágio;

V - Programar e comparecer nos encontros previstos com o orientador de Estágio Supervisionado, para análise dos trabalhos ou discussão de possíveis problemas;

VI - Observar e cumprir as normas que emanam da Coordenação do Curso de Engenharia Civil e Coordenação do Estágio Supervisionado;

VII - Elaborar relatórios de forma global e descritiva para o Estágio Supervisionado conforme instruções específicas e orientação do professor.

§ 6º - A orientação do Estágio Supervisionado, no que se refere à elaboração da parte do Trabalho de curso, será exercida por professores do Curso de **Engenharia Civil**, através de entrevistas e contatos com o estagiário, constituindo-se em um elo de integração Aluno/Organização/FIRB. A orientação do Estágio Supervisionado tem por finalidade acompanhar e avaliar o estágio e especificamente, auxiliar o estagiário na solução de possíveis problemas técnicos e de relacionamento decorrentes da atividade, com o objetivo de atender o Plano de Estágio proposto.

§ 7º - Compete à Organização objeto do Estágio Supervisionado:

I - Reduzir o período de adaptação do profissional de nível superior aos seus quadros;

II - Facilitar o recrutamento e a seleção profissional de nível superior;

III - Contribuir para a identificação do perfil ideal dos profissionais requeridos pelo mercado de trabalho;

IV - Participar de maneira direta e eficaz na formação de profissionais de nível superior, contribuindo para melhores condições de ensino;

V - Ampliar o volume e otimizar a eficácia das pesquisas de modo a atender às carências detectadas;

VI - Estimular a criação e o desenvolvimento de canais de cooperação com as FIRB, na solução de problemas de interesse mútuo; e,

VII - Propiciar a atualização do quadro de pessoal qualificado através da aproximação com as FIRB, como respaldo técnico, que pode trazer, para o âmbito da organização, os mais recentes conhecimentos.

**Art. 6º** - O estágio curricular deve ser realizado de acordo com o que prescreve a legislação vigente:

I - Lei 11788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes de estabelecimento de ensino superior.

II - Resolução CNE/CES n.º 11, de 11 de março de 2002 que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia determinando a carga horária mínima do estágio curricular em no mínimo 160 (cento e sessenta) horas

§ 1º - O Estágio Supervisionado em Engenharia Civil, programado para, no mínimo, 180 horas/aula distribuídas da seguinte forma: 9º semestre – 90 horas e, 10º semestre – 90 horas (Obs.: a Legislação vigente, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de engenharia, estipula que a carga horária não deve ser inferior a 160 h e, ao mesmo tempo, não exceda a 20% da carga horária total do curso).

§ 2º - Para cômputo das horas de estágio, serão consideradas as horas dispendidas na empresa e as atividades realizadas sob orientação direta do professor da disciplina de Estágio Supervisionado, distribuição da carga horária do Estágio segundo a matriz curricular, conforme mostrado na Tab. 4.1:

Tab. 4.1. Distribuição mínima da carga horária para o Estágio Supervisionado.

<b>Atividades de Estágio</b>	<b>9º Período</b>	<b>TOTAL (h)</b>
Apresentação do Regulamento e documentos do Estágio Supervisionado	04	04
Planejamento e Orientação das atividades na empresa – Diagnóstico	12	12
Estágio na Empresa	60	60
Elaboração de Relatório	14	14
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>Atividades de Estágio</b>	<b>10º Período</b>	<b>TOTAL (h)</b>
Planejamento e Orientação para Elaboração do Trabalho de curso	08	08
Estágio na Empresa	50	50
Orientação do TC com Orientador Acadêmico	12	12
Elaboração do trabalho	10	10
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>80</b>

**Art. 7º** - O acadêmico poderá desenvolver o estágio nas áreas descritas do Anexo II da **Resolução 1.010 do CONFEA/CREA** (item 4.1.2 deste PPC).

**Parágrafo Único:** No 10º período, o estagiário desenvolverá a monografia conforme projeto de pesquisa elaborado durante o 9º período do curso, observando as exigências constantes do manual de Trabalhos Acadêmicos – Referências Técnicas da ABNT.

**Art. 8º** – O Estágio Supervisionado do Curso de Engenharia Civil terá a seguinte estrutura funcional:

**Parágrafo Único:** A Secretaria das Faculdades de Integradas “Rui Barbosa” proporcionará o apoio administrativo necessário: à Coordenação do Curso de **Engenharia Civil**, ao Professor de Estágio supervisionado e ao professor Orientador para atender os objetivos acadêmicos do Estágio Supervisionado em **Engenharia Civil**, no que refere a:

I - reprodução de todo o material de estágio, composto de: Manual de Estágio Supervisionado, Roteiros de Estágio impressos e outros materiais necessários ao estágio;

II - Manter atualizado o registro de relatórios finais do Estágio Supervisionado do Curso de Engenharia Civil;

III - Manter atualizado e controlar o arquivo de documentos dos estagiários e dos relatórios encadernados dos estágios (Via das FIRB);

IV - Manter atualizadas todas as informações em arquivo relativo à: listagem de organizações conveniadas e organizações que foram campo de estágio por ano letivo, modelo de manual de Estágio Supervisionado, Roteiros de Estágio e demais impressos utilizados para o Estágio Supervisionado;

V - Catalogar as áreas de Estágio desenvolvidas pelos Acadêmicos (por empresa, por ano, etc.) para subsidiar o professor do Estágio e o professor orientador no trabalho de análise permitindo alterações ou manutenção da linha de ação vinculada aos objetivos do Estágio supervisionado e, conseqüentemente, do curso de Engenharia Civil;

VI - Colaborar com a coordenação do Curso de Engenharia Civil e com o professor orientador de Estágio supervisionado no sentido de facilitar aos Acadêmicos do Estágio Supervisionado em Engenharia Civil o cumprimento de seus deveres.

#### Capítulo IV – Da Operacionalização e Desenvolvimento do Estágio

**Art. 9º-** Para operacionalização e desenvolvimento do estágio supervisionado em **Engenharia Civil**, os procedimentos serão os seguintes:

I - No 9º período do Curso de Engenharia Civil o acadêmico iniciará o Estágio Curricular com o estudo dos conceitos, importância e aplicabilidade do Estágio

Supervisionado em organizações. O estagiário realizará pesquisa, em empresa pública, privada ou organizações não governamentais, de qualquer porte e de qualquer ramo de atividade, onde ocorrerá o diagnóstico geral e parcial, abrangendo as áreas administrativas e níveis da organização, conforme **“Roteiro para caracterização e análise da empresa”, documento interno da FIRB e de disponibilizado para o aluno, quando for realizar o Estágio.** Cabe ao acadêmico pesquisar as três primeiras etapas do Roteiro: **1. Caracterização da empresa; 2 – Análise da organização; 3 – Área de estudo específica;**

II - No 10º período, o estagiário dará continuidade à pesquisa, realizando as visitas técnicas na empresa. Nesse período cabe ao acadêmico pesquisar a 4º etapa do Roteiro - **Diagnóstico dos principais problemas.** A partir do “diagnóstico dos principais problemas”, o acadêmico deverá elaborar um projeto de pesquisa, conforme normas para elaboração de projeto e trabalho de conclusão, documento anexo.

III - De posse dos projetos, o professor de Estágio Supervisionado promoverá, com apoio da Coordenação do Curso de Engenharia Civil, reunião com todos os professores do curso e encaminhará os projetos de acordo com as indicações dos alunos. Caberá aos professores examinar cada projeto e deferir ou indeferir a orientação a ele indicada.

IV - Quando não for possível ao professor aceitar a orientação, o mesmo encaminhará o projeto para outro professor da mesma área. Em último caso, a definição do orientador acadêmico será feita pelo professor de Estágio Supervisionado e pelo Coordenador do Curso.

V - No 10º semestre, o estagiário, deverá concluir o seu Trabalho de curso, o qual será apresentado em defesa pública, a uma banca de avaliação.

VI - A avaliação do Trabalho de curso será realizada por uma banca examinadora, constituída pelo orientador e mais dois professores convidados. Os nomes para composição da banca examinadora deverão ser determinados pelo Professor de Estágio Supervisionado. Cabe ao Coordenador do Curso o poder de veto ou a recomendação de professores indicados.

IX - O aluno-estagiário deverá apresentar o trabalho escrito (em quatro vias), em data e horário previamente estabelecidos pelo professor de estágio, observando-se o prazo mínimo de 20 dias antes da apresentação à banca (o prazo de 20 dias deve ser respeitado para que os membros da banca possam examinar o trabalho antecipadamente); devendo protocolá-lo junto à Secretaria, a fim de que seja definida a defesa (data e constituição da banca examinadora).

X - A apresentação oral do trabalho à banca examinadora estará sujeita à prévia aprovação do orientador, o qual deverá referendar o trabalho para apresentação pública ou recusá-lo, situação em que o aluno será considerado reprovado na Disciplina Estágio Supervisionado II;

XI - O aluno-estagiário terá um período mínimo de 20 minutos e no máximo 30 minutos para a apresentação do trabalho, sendo reservados 15 minutos para perguntas e esclarecimentos da natureza do trabalho e de sua apresentação;

XII - Cada componente da banca examinadora atribuirá, após análise do TC e da apresentação oral, conceitos ao trabalho de acordo com especificação na ficha de avaliação (anexo).

XIII - O aluno-estagiário poderá ser: aprovado, aprovado com ressalvas ou reprovado. Será considerado aprovado o aluno-estagiário que obtiver a média aritmética igual ou superior a 7,0 (sete), resultante da avaliação de cada componente da banca (para composição das notas 50% refere-se à parte escrita e 50% à parte oral).

XIV – Refere à situação de aprovado com ressalva, quando o aluno-estagiário durante a sua apresentação/avaliação receber sugestões da banca examinadora, indicando a necessidade de efetuar modificações no seu TC. Nesta situação, o acadêmico deverá providenciar as correções antes de encadernar a via definitiva, respeitando o prazo estabelecido pela banca, sendo que o mesmo somente será considerado aprovado após as devidas correções e assinatura do professor orientador.

XV - O aluno-estagiário poderá ser reprovado em três situações distintas: não concluir o TC até a data estabelecida; não ter o trabalho referendado pelo orientador para apresentação pública; ter a média de avaliação (escrita e oral) com nota inferior a 7,0 (sete). Ao estagiário reprovado reserva-se o direito de solicitar nova apresentação, desde que requerido no prazo de 24 (vinte e quatro horas) após o anúncio da reprovação, pela banca. O caso será analisado por comissão constituída por 05 (cinco) membros, sendo: O professor de Estágio Supervisionado, o Orientador do trabalho do acadêmico, o Coordenador do Curso de Engenharia Civil, o Diretor acadêmico da Faculdade e um professor especialista na área do trabalho apresentado, que não tenha feito parte da banca examinadora em questão.

XVI - Ao aluno estagiário, que não comparecer na data e horário designado, não será atribuída nota, sendo considerado reprovado. Ressalva-se a segunda convocação, em caso de força maior devidamente comprovada e justificada em requerimento, protocolado no prazo máximo de 48 horas, junto à Secretaria das FIRB.

Art. 10 – A avaliação do estágio supervisionado será em conformidade com os critérios estabelecidos no plano de curso da disciplina de estágio supervisionado, anexo a este Regulamento.

Art. 11 - Constará da pasta individual do acadêmico (em arquivo na Secretaria acadêmica das Faculdades Integradas “Rui Barbosa”), a Ficha de cadastro do estagiário; ficha de cadastro da empresa objeto do estágio e Termo de Convênio de Estágio, firmado entre a empresa e as FIRB.

Art. 12 - O Estágio só poderá voltar a ser feito numa mesma empresa, depois de decorridos 1 (um) ano do último estágio realizado pelo mesmo estagiário;

Parágrafo único – É de inteira responsabilidade do acadêmico, solicitar orientação dos professores das áreas afins (de acordo com o tema e área escolhida para realização do Estágio e Monografia), para que o auxilie no desenvolvimento de suas atividades na disciplina de Estágio Supervisionado.

Art. 13 - Os casos não previstos neste Regulamento serão resolvidos pelo Professor de Estágio Supervisionado, ouvindo, quando necessário, a Coordenação do Curso de Engenharia Civil e em última instância, a Direção Geral das FIRB.

#### **4.4. Pré-requisitos**

Os pré-requisitos estabelecidos ficam definidos nas Tabelas 4.2 a 4.11 deste projeto.

## 4.5. Matriz Curricular e Distribuição da Carga Horária

As disciplinas do Curso de Engenharia Civil estão distribuídas ao longo de 10 semestres letivos, conforme a Matriz Curricular – Anexo 2.

### 4.5.1. Ementário das Disciplinas Básicas e Profissionalizantes

As ementas das disciplinas do curso de Engenharia Civil da FIRB, Tabela 4.2 até a Tabela 4.11, trazem no seu escopo os conteúdos apontados nas exigências do arcabouço legal vigente para as áreas de atuação e formação plena do Engenheiro Civil no Brasil. Nessas Tabelas utiliza-se as siglas: PR – pré-requisito; HA – hora.aula. A carga horária definida neste PPC é de 50 min (cinquenta minutos), conforme facultada pela legislação vigente.

**Tabela 4.2. Caracterização de Disciplinas do Curso – PRIMEIRO SEMESTRE**

	DISCIPLINA	PR	CR.	HA	EMENTA
I Semestre	Cálculo Diferencial e Integral I	-	80T	80	Limite e continuidade de funções. Derivada e Aplicações. Integral indefinida. Aplicações. Integral definida. Integral indefinida.
	Desenho Técnico I	-	80P	80	Técnicas fundamentais de traçado a mão livre. Esboços cotados. Sombras próprias. Esboços sombreados. Fundamentos de Geometria Descritiva: Ponto, retas, planos e sólidos. Sistemas de projeção ortogonal. Rebatimento. Intersecção.
	Física I	-	54T 26P	80	Cinemática vetorial (linear e angular). Invariância galileana. Leis de Newton e suas aplicações. Energia cinética e potencial. Momento Linear. Colisões. Referenciais não inerciais. Momento angular e torque. Sistema de muitas partículas. Centro de massa. Corpo rígido. Momento de Inércia. Gravitação. Realização de experimentos de mecânica newtoniana em congruência com a disciplina Física I. Introdução às medidas, ordens de grandeza, algarismos significativos e operações, erros e tolerâncias, tipos de gráficos, ajustes de curvas.
	Geometria Analítica e Álgebra Linear	-	80T	80	Álgebra Vetorial. Sistema de Coordenadas. Estudo da reta e do plano no espaço tridimensional. Distâncias. Coordenadas Polares. Estudo das cônicas. Estudo da curvas e superfícies no espaço tridimensional. Espaços vetoriais. Transformações lineares. Tópicos matriciais. Transformações multilineares. Produto Interno. Problemas de autovalores. Formas Quadráticas. Decomposição de Jordan.
	Introdução à Engenharia Civil	-	40T	40	O curso de Engenharia Civil. Conceituação da Engenharia. O sistema profissional. O processo de estudo e da pesquisa. Metodologia de solução de problemas. Modelos conceituais, experimentais, matemáticos e numéricos. Importância da simulação/modelagem computacional de problemas de engenharia. Exemplos elementares.
	Metodologia Científica		40T	40	Conceito de otimização e sua relevância na solução de problemas de engenharia. Números. Ordem de grandeza. Dimensões e análise dimensional. Pesquisa na Engenharia. O método científico. Elaboração de textos técnicos/científicos. Elementos de Comunicação e Expressão.
	Química Geral I	-	54T 26P	80	Estequiometria e a base da estrutura atômica. Estrutura eletrônica e propriedades periódicas. Ligação química. Aulas de laboratório.

**Carga horária do período = 480 h.aula (348T e 132P).**

**Tabela 4.3. Caracterização de Disciplinas do Curso – SEGUNDO SEMESTRE**

DISCIPLINA	PR	CR.	HA	EMENTA
Cálculo Diferencial e Integral II	Cálculo Diferencial e Integral I	80T	80	Integral Imprópria e aplicações. Seqüências e Séries. Funções de várias variáveis: limite, continuidade. Derivada parcial, direcional. Diferenciabilidade. Multiplicador de Lagrange.
Desenho Técnico Aplicado à Engenharia Civil	Desenho Técnico I	80P	80	Perspectivas axonométricas, cavaleira e isométricas. Projeto arquitetônico. Noções de projeto de instalações elétricas e hidráulicas, interpretação de peças gráficas. Compatibilização de projeto. Aplicação de computação gráfica e desenho auxiliado por computador.
Física II	Física I e Cálculo Diferencial e Integral I	56T 24P	80	Oscilações em sistemas mecânicos. Movimento vibratório e ondulatório. Acústica. Terminologia. Leis da termodinâmica. Elementos de teoria cinética dos gases. Hidrostática e Hidrodinâmica. Realização de experimentos de mecânica em congruência com a disciplina Física II.
Programação I	-	40T 40P	80	Conceitos básicos de algoritmos. Construção de algoritmos: estrutura de um programa, tipos de dados escalares e estruturados, estruturas de controle. Prática em construção de algoritmos: transcrição para uma linguagem de programação, depuração e documentação.
Comunicação e Expressão		40T	40	Estudo de Fatores Linguísticos e Extralinguísticos Envolvidos no Processo de Recepção do Texto. Produção de Textos, Levando-se em Conta a Diversidade Linguística. As Funções da Linguagem e os Objetivos Comunicativos.
Química Geral II	Química Geral I	56T 24P	80	Equilíbrio químico. Termodinâmica química. Eletroquímica. Cinética. Aulas de laboratório.

**Carga horária do período = 480 h.aula (308T e 172P).**

**Tabela 4.4. Caracterização de Disciplinas do Curso – TERCEIRO SEMESTRE**

	DISCIPLINA	PR	CR.	HA	EMENTA
III Semestre	Cálculo Diferencial e Integral III	Cálculo Diferencial e Integral II	80T	80	Integrais Múltiplas e aplicações. Funções vetoriais. Campos vetoriais: integrais de linha e de superfícies; Teorema de Green; Teorema de Gauss; Teorema de Stokes
	Ciência dos Materiais	Química Geral II	80T	80	Classificação geral dos materiais utilizados em Engenharia. Introdução à estrutura da matéria. Estrutura, propriedades e principais processos de obtenção de metais, polímeros, cerâmicas, compósitos.
	Economia Aplicada à Engenharia	-	40T	40	Noções básicas de Economia. Noções de Microeconomia: teoria elementar do funcionamento do mercado. Estruturas de mercado. Macroeconomia básica: medidas de atividade econômica, teoria da determinação da renda e do produto nacional. Introdução à teoria monetária e inflação. Balanços de pagamentos e taxas de câmbio. Desenvolvimento industrial brasileiro. Tecnologia e vantagem competitiva. Produção, transferência e mudança tecnológica. Impacto social.
	Física III	Física II e Cálculo Dif. e Integral II	56T 24P	80	Eletrostática: carga elétrica; lei de Coulomb; campo e potencial elétricos; capacitores e dielétricos. Corrente elétrica. Força de Lorentz. Magnetostática: leis de Biot-Savart, Ampère, Faraday e Lenz; campo elétrico e magnético na matéria. Condução elétrica em sólidos. Equações de Maxwell para os campos estáticos. Aulas de laboratório. Realização de experimentos de mecânica em congruência com a disciplina Física III.
	Programação II	Programação I	20T 20P	40	Construção de programas: modularização (função, procedimento e bibliotecas), passagem de parâmetros, tipos de dados dinâmicos, recursividade e arquivos. Uso de uma linguagem de programação.
	Mecânica Vetorial Estática	Física II	80T	80	Condições de equilíbrio de partículas e de corpos rígidos (estruturas, vigas, treliças) no plano e no espaço. Cálculo das reações em conexões padrões da engenharia. Cálculo das forças axiais, esforços cortantes e momentos fletores em estruturas e vigas. Cálculo de centróides de área e de volumes. Cálculo de momentos de inércia.
Probabilidade e Estatística	Cálculo Diferencial e Integral I	80T	80	Experimentos aleatórios. Espaço amostral e eventos. Introdução à probabilidade. Probabilidade condicional e independência. Variáveis aleatórias e modelos probabilísticos. Função geradora de momentos. Teorema do limite central.	

**Carga horária do período = 480 h.aula (434T e 46P).**

**Tabela 4.5. Caracterização de Disciplinas do Curso – QUARTO SEMESTRE**

	DISCIPLINA	PR	CR.	HA	EMENTA
IV Semestre	Arquitetura e Urbanismo	Desenho Técnico e Desenho Técnico Aplicado à Engenharia Civil	40T	40	Estilos arquitetônicos clássicos e modernos e sua evolução histórica. Materiais e linguagens de projeto (plástica, volumetria, teoria das cores, texturas, escalas, luz e sombras, ritmo, harmonia e composição). A correlação forma e função no projeto. Composição de espaços: habitação unifamiliar e multifamiliar, conjuntos habitacionais, edificações comerciais e "shopping centers". Arquitetura de prédios públicos. Interação entre clima e edificação. Desempenho e conforto térmico, acústico e luminoso. Noções de urbanismo e meio ambiente.
	Cálculo Numérico	Cálculo Diferencial e Integral III e Programação II	20T 20P	40	Representação e bases numéricas. Raízes de funções reais. Matrizes e Sistemas de Equações Lineares. Ajuste de funções. Interpolação. Derivação e Integração Numérica. Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias.
	Eletrotécnica Geral	Física III	56T 24P	80	Teoria: Noções gerais. Circuitos elétricos de correntes contínuas. Circuitos elétricos de corrente alternada. Transformador e motor. Prática: Noções gerais. Equipamentos elétricos. Instalações elétricas. Aulas práticas de laboratório.
	Equações Diferenciais Aplicadas I	Álgebra Linear e Cálculo Diferencial e Integral III	80T	80	Equações diferenciais lineares homogêneas de 1ª ordem. Aplicações. Equações diferenciais lineares homogêneas de ordem superior. Técnicas avançadas de soluções. Aplicações pelo método de séries. Transformada de Laplace
	Física IV	Cálculo Diferencial e Integral III e Física III	56T 24P	80	Equações de Maxwell e ondas eletromagnéticas no vácuo. Óptica geométrica e instrumentos ópticos. Óptica física: interferência difração e polarização. Corpo negro. Hipótese de Plank. Aspecto dos elementos. Modelos atômicos. Relatividade restrita. Noções de física nuclear e das partículas. Aulas de laboratório. Realização de experimentos de mecânica em congruência com a disciplina Física IV.
	Mecânica dos Fluidos	Mecânica Vetorial Estática	80T	80	Conceitos e definições. Estático dos fluidos. Fluido em movimento. Análise dimensional. Abordagem Euleriana e Lagrangeana. Tensões de cisalhamento no fluxo laminar. Conservação de massa, do momento e de energia. Equações diferenciais de fluxo e transporte. Efeito da viscosidade e da turbulência.
	Resistência dos Materiais I	Mecânica Vetorial Estática	80T	80	Análise de tensões. Esforços de tração, compressão, cortantes e flexão. Deformação linear e angular. Trabalho de deformação. Tensões na flexão (normais e de cisalhamento). Seções compostas. Deformação na flexão. Estado duplo de tensões.

**Carga horária do período = 480 h.aula (412T e 68P).**

**Tabela 4.6. Caracterização de Disciplinas do Curso – QUINTO SEMESTRE**

	DISCIPLINA	PR	CR.	HA	EMENTA
V Semestre	Administração Geral	-	40T	40	Teoria das organizações. Funções administrativas: organização, planejamento, direção (poder, autoridade e tomada de decisão). Segmentos de administração e seus desdobramentos contemporâneos. Controle e avaliação. As funções administrativas frente ao contexto interno e externo. Tópicos de formação gerencial básica.
	Análise Estrutural I	Resistência dos Materiais I	04 T	80	Sistemas e elementos estruturais. Morfologia das estruturas, estruturas reticuladas, graus de liberdade e restrições. Topologia das estruturas reticuladas: nós, eixos locais e globais. Classificação das estruturas: isostáticas, hipostáticas e hiperestáticas; instabilidade geométrica. Ações em estruturas. Noções de segurança. Cargas aplicadas e reações. Equações gerais de equilíbrio. Esforços internos. Vigas simples e vigas Gerber.. Quadros isostáticos planos. Treliças. Arcos e linhas de pressões. Grelhas.
	Equações Diferenciais Aplicadas II	Equações Diferenciais Aplicadas I	40P	40	Equações diferenciais parciais simples. Método de separação de variáveis. Aplicação para a equação da onda e de Laplace. Equações diferenciais acopladas. Método de soluções aproximadas.
	Materiais de Construção I	Ciência dos Materiais	40P	40	Apresentação e comparação dos principais materiais de construção: principais propriedades mecânicas, características tecnológicas, métodos de ensaio, especificações e normas. Materiais cerâmicos (componentes cerâmicos e placas cerâmicas para revestimento). Produtos siderúrgicos – o aço como material e suas propriedades. A Madeira e outros materiais naturais. Tintas para edificações. Plásticos para construção civil. Materiais betuminosos. Vidros. Materiais refratários. Aglomerantes para construção civil.
	Mecânica dos Solos I	Ciência dos Materiais	56T 24P	80	Teoria: Solos: origem formação e minerais constituintes. Características básicas dos solos. Plasticidade. Limite de consistência e estrutura. Classificação e identificação dos solos. Pressão atuantes em maciços de terra. Fluxo unidimensional. Adensamento. Prática: Retirada de amostra de solos. Caracterização e reconhecimento de solos.
	Resistência dos Materiais II	Resistência dos Materiais I	04 03 T 01 P	80	Solicitações combinadas. Flambagem de colunas. Energia de deformação. Métodos energéticos aplicados a estruturas isostáticas e hiperestáticas.
	Topografia	Desenho Técnico aplicado à Engenharia Civil	56T 24P	80	Conceitos fundamentais (sistemas de coordenadas, unidades de medidas, plano topográfico local, efeito de curvatura da terra, escalas). Planimetria (medições de distâncias e ângulos, taqueometria, topometria). Altimetria. Métodos de representação do relevo. Locação de obras de engenharia. Geodésia. Astronomia de Posição. Cartografia (Sistemas de Projeções; Sistema Universal de Mercator – UTM). Geodésia por satélite (Sistema de Posicionamento Global – GPS). Noções de Geoprocessamento.

**Carga horária do período = 440 h.aula (288T e 152P).**

**Tabela 4.7. Caracterização de Disciplinas do Curso – SEXTO SEMESTRE**

	DISCIPLINA	PR	CR.	HA	EMENTA
VI semestre	Análise Estrutural II	Análise Estrutural I, Cálculo Numérico e Equações Dif. Aplicadas II	40T 40P	80	Solução de estruturas hiperestáticas. Método de Cross Aplicado a Vigas e Pórticos. Utilização de programas de computador para análise de modelos reduzidos. Princípio dos trabalhos virtuais. Cálculo de deslocamentos em estruturas. Método das forças: quadros planos e grelhas.
	Hidráulica	Mecânica dos Fluidos	54T 26P	80	Pressão manométrica e medidores de pressão. Equipamentos hidráulicos e sistemas hidráulicos na engenharia. Perdas de carga em tubulações, cálculo de bombas e medidores de vazão. Balanços globais e diferenciais de quantidade de movimento. escoamento em condutos forçados. Escoamento em condutos livres. Hidrometria.
	Materiais de Construção II	Materiais de Construção I	54T 26P	80	Aglomerantes: aéreos-minerais; cimento sorel, gesso; cal aérea. Cimento Portland: dosagem e controle tecnológico; constituição e propriedades físicas: densidade, finura, tempo de pega, resistência, exsudação; propriedades químicas: estabilidade, calor de hidratação, resistência aos agentes agressivos; fabricação e armazenamento. Agregados: produtos industrializados; agregados naturais; índices de qualidade: resistências (compressão, tração, abrasão, esmagamento, ao choque), forma dos grãos; propriedades físicas: massa específica, massa específica aparente, porosidade, compacidade, teor de umidade, absorção de água, inchamento e coesão. Argamassas: aplicação, classificação, propriedades, traço: dosagem do concreto; curvas de referência; resistência à compressão em função do fator água-cimento; procedimento de dosagem. Fabricação e concretagem: manual e mecânica; transporte e lançamento; plano de concretagem; adensamento; métodos de cura; controle tecnológico. Propriedades do concreto fresco e endurecido. Concretos especiais. Aulas práticas.
	Mecânica dos Solos II	Mecânica dos Solos I	20T 20P	40	Resistência de solos. Conceitos de tensão e deformação, invariantes de tensão e de deformação; tensões e deformações principais. Tensões em meios particulados. Geração e desenvolvimento de poro-pressão. Resistência ao cisalhamento dos solos. círculo de Mohr. Resistência de areias e argilas; solicitação drenada e não drenada; solos normalmente adensados e pré-adensados; efeito da tensão confinante. Estado Crítico: Definição de índice de vazios crítico; curvas. Isotrópica e Linha de Estado Crítico. Superfície Limite de Estado. Compactação e CBR. Compressibilidade.
	Optativa I	-	04	80	Disciplina da tabela de disciplinas eletivas do curso. Ver ementas na tabela específica.
	Projeto Integrado I: Materiais	-	02 T	40	Projeto semestral integralizador, com tema direcionado para a área de materiais: propriedades físicas e mecânicas; caracterização, materiais compósitos, novos materiais, materiais naturais, materiais reciclados e renováveis.
	Tecnologia das Construções I	Materiais de Construção I	56T 24P	80	Tecnologia da construção de edifícios e outros tipos de construções residenciais. Planejamento e controle das construções. Técnicas de controle de qualidade. Trabalhos preliminares e instalação de obras. Locação da obra. Execução das fundações. Sistemas construtivos. Drenagem e escavações: retenção e captação de água, rebaixamento de lençol freático e impermeabilização. Elementos de vedação: alvenaria convencional, sistemas em painéis pré-fabricados, sistemas em placas. Estruturas em alvenaria, concreto, aço e madeira: materiais, equipamentos e processos construtivos. Execução de formas. Execução das instalações prediais. Revestimentos; pintura. Isolamento térmico e acústico. Esquadrias, ferragens e vidraçaria.

**Carga horária do período = 480 h.aula (344T e 136P).**

**Tabela 4.8. Caracterização de Disciplinas do Curso – SÉTIMO SEMESTRE**

	DISCIPLINA	PR	CR.	HA	EMENTA
VII semestre	Análise Estrutural III	Análise Estrutural II	40P	40	Método dos deslocamentos: treliças, quadros com barras inextensíveis e grelhas. Método dos deslocamentos: quadros com barras extensíveis. Método dos deslocamentos: formalização do método da rigidez direta. Simplificações para estruturas simétricas. Efeito de cargas móveis em estruturas isostáticas e hiperestáticas: linhas de influência e envoltória de esforços.
	Filosofia e Ética da Ciência e da Tecnologia	-	40T	40	Teoria do Conhecimento. Arte, técnica, ciência, engenharia-definições. O progresso científico. O progresso tecnológico. Civilização Tecnológica. Ciência, tecnologia e humanismo. Ética. Sujeito moral, conhecimento do valor. Consciência moral e cósmica. Aspectos regionais e valorização do trabalho.
	Instalações Prediais: Hidro-sanitárias, Gás e Incêndio	Hidráulica	54T 26P	80	Instalações de água fria e quente residências e prediais: condições de funcionamento dos sistemas; dimensionamento das tubulações; materiais e equipamentos. Instalação predial de águas pluviais: calhas; condutores verticais e horizontais. Instalação de esgotos sanitários: normas técnicas; ramais de descarga e esgotos; tubos de queda; coletor predial; ventilação; aparelhos e acessórios; despejos em regiões não servidas por redes de esgotos; disposição do efluente no solo. Instalação predial de gás combustível: distribuição do G.L.P.; pressão de utilização; Instalações de combate a incêndios. Dimensionamento das tubulações. Projeto de instalações prediais.
	Instalações Prediais: Elétricas	Eletrotécnica Geral	54T 26P	80	Sistemas de geração de energia. Instalações elétricas de baixa tensão: definições, conceitos e arranjos físicos convencionais. Materiais e equipamentos principais. Condutores e cabos elétricos. Perfil de tensão ao longo de uma instalação elétrica. Cálculo de correntes de curto-circuito. Comando, controle e proteção de circuitos elétricos. Especificação e instalação de motores elétricos. Especificação e instalação de outras cargas. Projeto de um quadro de distribuição. Instalação elétrica de uma residência térrea. Instalação elétrica de um prédio de apartamentos. Instalações Elétricas de alta tensão. Aterramento de instalações elétricas. Transformadores para instrumentos. Introdução ao estudo de subestações.
	Projeto Integrado II: Água, Meio Ambiente e Energia	-	40T	40	Projeto semestral integrante, com tema direcionado para a área de água, recursos naturais e energia: projeto de instalações prediais, saneamento básico, mananciais aquíferos e problemas de abastecimento de grandes centros, sistemas urbanos de esgotos, coleta e tratamento de lixo, geração de energia, novas fontes de energia.
	Sistemas de Água e Saneamento	Hidráulica	80T	80	Saneamento e saúde, doenças de veiculação hídrica. Sistemas de esgotamento sanitário. Coleta, transporte, tratamento e disposição final dos esgotos. Corpos receptores, critérios de qualidade, poluição e preservação dos corpos d'água. Sistemas de drenagem de águas pluviais. Rede coletora de drenagem. Características dos esgotos domésticos e industriais. Grau de tratamento: exigências legais, ambientais, uso e reuso da água. Operações unitárias e processos de tratamento. Balanço das massas. Tratamento preliminar: remoção de sólidos sedimentáveis. Tratamento secundário: filtração biológica, lodos ativados. Tratamento terciário: remoção de nutrientes. Tratamento da fase sólida: condicionamento, estabilização e desidratação do lodo. Processos econômicos de tratamento: valas de oxidação, lagoas de estabilização e reatores anaeróbicos. Despejos industriais: tipos, características, tratabilidade. Normas brasileiras para projeto hidráulico e sanitário de estações de tratamento de esgotos. Ciclo hidrológico e a equação do balanço hídrico. Conceito de bacia hidrográfica, componentes do ciclo hidrológico, estudos descritivos dos ciclos hidrológicos; Evolução histórica da hidrologia: Abordagens formais e classificação, evolução cronológica, modelo hidrológico, tipos de modelos; Precipitação: formação, tipos, variabilidade, quantificação e análises dos dados; Infiltração: hidrologia subterrânea, fatores intervenientes, determinação e cálculo da capacidade de infiltração. Sistema de abastecimento de água: captação, adução, tratamento, reservação, bombeamento, distribuição. Qualidade da água bruta e tratada. Padrões de potabilidade. Aspectos econômicos no aproveitamento de recursos hídricos. Noções sobre aproveitamento hidroelétrico, navegação fluvial e irrigação. Redes de Distribuição; ETA – Introdução aos processo de tratamento.
	Tecnologia das Construções II	Tecnologia das Construções I	20T 20P	40	Proteção térmica e acústico em construções. Coberturas e impermeabilizações: exigências funcionais; coberturas de madeira, concreto e metálicas; revestimentos descontínuos de coberturas, revestimentos de telhas cerâmicas, em chapas de fibrocimento, em chapas plásticas, metálicas. Impermeabilização de coberturas. Sistemas de impermeabilização. Construção pesada. Cortinas e obras de contenção: cortinas atirantadas e painéis de concreto. Estruturas escavadas e túneis. Pré-fabricação.

**Carga horária do período = 400 h.aula (288T e 112P)**

**Tabela 4.9. Caracterização de Disciplinas do Curso – OITAVO SEMESTRE**

	DISCIPLINA	PR	CR.	HA	EMENTA
VIII semestre	Análise Financeira e Orçamento das Construções	Administração Geral	40T	40	Sistema Financeiro da Habitação. Financiamentos. Métodos de Avaliação de Investimentos; Os Índices de Rentabilidade; índices Intermediários: payback simples; índices financeiros: payback atualizado, valor atual líquido, taxa de atualização, análise de sensibilidade. Aspectos Organizacionais do orçamento de capital: restrições técnico-operacionais, de organização e financeiras, Avaliação de uma empresa. Técnicas orçamentárias: origem dos dados para composição unitária de custos; sistemas de informações da obra e registro de indicadores de uso dos recursos físicos da empresa; orçamento segundo a ABNT. Orçamento executivo ou operacional; orçamento como simulação da execução da obra. Sistemas de acompanhamento e controle do realizado: físico e financeiro. Sistemas de controle de custos.
	Estruturas de Concreto Armado I	Análise Estrutural III	56T 24P	80	Propriedades do concreto e do aço. Princípios da verificação da segurança: estados limites últimos e de utilização. Aderência entre concreto e aço. Dimensionamento no estado limite último de seções sujeitas a solicitações normais. Cisalhamento com flexão. Torção. Verificação dos estados limites de fissuração e deformação. Detalhamento de vigas.
	Ferrovias, Estradas e Pavimentação	Materiais de Construção I	56T 24P	80	Projeto e operação de sistemas de transportes em Ferrovias e Estradas. Projeto e construção de rodovias e ferrovias: reconhecimento, anteprojeto, estudos geotécnicos e geo-hidrológicos, projeto definitivo, plantas da faixa explorada, conformação e seleção da diretriz, concordância, superelevação, superlargura, visibilidade, concordância em perfil, seções transversais, áreas de terraplanos, volumes, transporte e distribuição de terra, obras de arte, orçamento e relatórios de engenharia. Comparação de traçados e análise das características do tráfego. Locação. Superestrutura ferroviária: elementos de projeto, dimensionamento, serviços complementares, projeto geométrico, orçamento. Uso de programas de computador e de computação gráfica no projeto de estradas. Execução de projeto. Pavimentação: Tipos de pavimento, dimensionamento: Método HRB, Método CBR, Método de Hveem, Método do DNER; Materiais para pavimentação; tipos de sub-base e métodos executivos; tipos de base e métodos executivos; tipos de revestimentos e métodos executivos.
	Optativa II	-	80T	80	Disciplina da tabela de disciplinas eletivas do curso. Ver ementas na tabela específica.
	Projeto de Fundações e Obras de Terra	Mecânica dos Solos I	56T 24P	80	Empuxos de terra – Teoria de Rankine. Teoria de Coulomb. Tipos de muros de arrimo. Cálculo de muro em pedra. Equilíbrio de taludes. Instabilidade de encostas e taludes naturais. Terraplenagem. Rebaixamento de lençol freático. Investigação do subsolo. Sondagem e provas de cargas. Critérios para escolha do tipo de fundação. Fundações diretas: tipos, características, métodos construtivos e cálculo das tensões no solo. Análise e dimensionamento de blocos, sapatas (isoladas, associadas, contínuas e em divisas), vigas de equilíbrio, radier. Ruptura externa e interna de fundações diretas. Fundações profundas: tipos, características e métodos construtivos. Estacas (madeira, aço e concreto), estacas escavadas, estaca raiz e micro-estaca. Tubulões. Caixões. Blocos de coroamento. Estacas inclinadas. Distribuição de cargas em estacas e tubulões. Cálculo estrutural de fundações profundas, controle de execução e provas de carga. Soluções especiais para fundações: substituição do solo, "jet-grouting", estacas tracionadas e reforço de fundações. Métodos numéricos. Atividades de campo. Dimensionamento estrutural: sapatas, blocos sobre estacas, estacas e tubulões, blocos de transição e vigas de equilíbrio.
	Sistema de Transportes	-	40T	40	Definição e classificação dos principais meios de transporte. Sistemas por terra (rodoviário e ferroviário), ar e água (marítimo e fluvial). Transportes de cargas e pessoas. Movimentação e operação. Movimentação: custos e tarifas, estocagem, impactos ambientais. Vias e terminais. Materiais rodantes e equipamentos. Dimensionamento do transporte: individual ou coletivo. Avaliação de malhas urbanas de escoamento de veículos. Aspectos políticos, econômicos, gerenciais e financeiros.
	Trabalho de Conclusão de Curso I	Projeto Integrado III	40T	40	Conceituação e função social da pesquisa em tecnologia de Construção Civil, priorizando os métodos e técnicas de pesquisa e seu planejamento. Definição do tema da monografia. Metodologia para pesquisa bibliográfica e eletrônica. Elaboração de Projetos de Pesquisa e Monografias.

**Carga horária do período = 440 h.aula (248T e 152P)**

**Tabela 4.10. Caracterização de Disciplinas do Curso – NONO SEMESTRE**

	DISCIPLINA	PR	CR.	HA	EMENTA
IX semestre	Estágio Obrigatório I	-	T/P	90	O Estágio Obrigatório será regido conforme legislação em vigor (Lei 11788, de 25 de novembro de 2008).
	Estruturas de Aço	-	40T	40	Projeto nos estados limites. Sistemas construtivos e materiais estruturais. Ligações parafusadas e soldadas, detalhes construtivos. Dimensionamento de membros tracionados. Membros comprimidos. Flambagem local de placas. Vigas retas de alma cheia: flambagem local da mesa (FLM), flambagem local da alma (FLA), flambagem lateral por torção (FLT), resistência ao cisalhamento. Emendas de vigas e colunas. Vigas-coluna. Análise e projeto com inclusão de efeitos de segunda ordem. Dados para projetos de edificações industriais e residenciais. Projeto de uma estrutura simples. Ações de vento.
	Estruturas de Concreto Armado II	Estruturas de Concreto Armado I	56T 24P	80	Introdução ao projeto estrutural. Lançamento da estrutura, com base na arquitetura. Segurança das estruturas: ações, solicitações e resistências. Análise e detalhamento de peças flexo-comprimidas, e pilares. Análise e detalhamento de lajes maciças nos regimes elástico e de ruptura. Análise, dimensionamento e detalhamento de lajes nervuradas. Análise de vigas parede.
	Estruturas de Madeira	-	40T	40	Madeira: propriedades físicas e mecânicas. Tensões de ruptura e tensões admissíveis. Projeto em estado limite. Dimensionamento e verificação de peças de seção simples ou composta sujeitas à tração, compressão, cisalhamento, torção e flexão. Estabilidade de peças de madeira. Ligações, detalhes construtivos. Dimensionamento de travejamentos, coberturas, cimbramentos e escoramentos. Execução de um projeto. Ações de vento.
	Introdução ao Método dos Elementos Finitos	Análise Estrutural III	56T 24P	80	Bases do Método dos Elementos Finitos. Modelos reticulados e contínuos com ênfase nas aplicações em engenharia civil e no uso de computadores. Formulação matricial pelo método da rigidez direta para treliças e quadros planos. Formulação de elementos finitos em deslocamentos: o método de Ritz-Galerkin; elementos triangulares e quadrangulares. Consistência, estabilidade, condições de convergência, Elementos planos. Formulação isoparamétrica e integração numérica. Uso de programas de elementos finitos para análise de estruturas.
	Optativa III	-	80T	80	Disciplina da tabela de disciplinas eletivas do curso. Ver ementas na tabela específica.
	Projeto Integrado III: Estruturas	-	40T	40	Projeto semestral integralizador, com tema direcionado para a área de estruturas: sistemas estruturais, projetos de estruturas residenciais, análise e detalhamento de estruturas de aço, concreto e madeira, relação entre projeto e elementos construtivos.
	<b>Sociologia e Antropologia</b>	-	40T	40	Conceitos de etnocentrismo e preconceito. Pluralismo cultural e aspectos predominantes na região. A cultura nas sociedades pós-industriais e a cultura local. Globalização e cultura. Aspectos da cultura brasileira e regional. Estratificação social. O indivíduo e a organização. Organização formal e informal. Processo de Organização do trabalho frente aos novos modelos de gestão. Mudança organizacional. Cultura das organizações no cenário regional e nacional. Ideologia. Movimentos sociais e a nova ordem social.

**Carga horária do período = 490 h.aula (352T e 138P)**

**Tabela 4.11. Caracterização de Disciplinas do Curso – DÉCIMO SEMESTRE**

	DISCIPLINA	PR	CR.	HA	EMENTA
X Semestre	Estágio Obrigatório II	Estágio Obrigatório I	T/P	90	O Estágio Obrigatório deverá regido conforme legislação em vigor (Lei 11788, de 25 de novembro de 2008).
	Estruturas de Concreto Armado III	Estruturas de Concreto Armado II	20T 20P	40	Estruturas especiais: projeto e dimensionamento de caixas d'água, piscinas e escadas. Detalhamento de estruturas de concreto armado. Elementos do projeto de edificações em concreto armado (ventos e estabilidade). Noções sobre o projeto de Estruturas pré-fabricadas de Concreto Armado.
	Estruturas Protendidas	-	80T	80	Conceito de concreto protendido; propriedades: resistências, fluência, retração e efeitos da temperatura. Aços para concreto protendido: características, propriedades mecânicas, relaxação e efeitos da temperatura. Processos e equipamentos de protensão, ancoragem, emendas de cabos, grau de protensão, injeções. Perdas de protensão. Análise de tensões no regime elástico em vigas isostáticas e contínuas. Dimensionamento à flexão nos estados limite último e de utilização. Cisalhamento. Estruturas hiperestáticas protendidas. Lajes protendidas.
	Planejamento e Gerenciamento de Obras	-	40T	40	Cálculo de áreas: normas brasileiras. Documentos para aprovação no registro geral de imóveis e no sistema financeiro de habitação. Contratos de construção e sub-empitada. Orçamento e previsão de custo. Fluxos de caixa e curvas de agregação de recursos. Planejamento: cronograma, tempo e custo. Técnicas de planejamento; PERT-CPM. Sistemas de controle da qualidade da construção. Qualidade total. Produtividade. Utilização de computadores no orçamento e planejamento; "softwares" para planejamento e gerenciamento de obras. Sistemas de informações gerenciais. Noções de Engenharia Legal, vistorias, perícias, laudos. Legislação social e trabalhista. Noções de higiene e segurança do trabalho; prevenção e controle de riscos; o ambiente e as doenças do trabalho; legislação específica e normas técnicas.
	Projeto de Pontes	-	80T	80	Conceitos gerais, classificação das pontes. Elementos básicos para o projeto. Solicitações nas pontes. Superestrutura: distribuição dos esforços no tabuleiro e vigamento principal, trem-tipo, envoltória das solicitações em pontes rodoviárias e ferroviárias, deformações das vigas principais, dimensionamento. Meso-estrutura: esforços nos pilares, dimensionamento. Infra-estrutura: fundações diretas, estacas e tubulões, Cálculo dos esforços, dimensionamento. Projeto de uma ponte.
	Projeto Integrado IV: Gestão e Construção	-	40T	40	Projeto semestral integrante, com tema direcionado para a área de gestão na construção. Levantamento de custos; orçamento; quantitativos; indicadores de produção; memorial descritivo e projeto executivo; organograma físico-financeiro.
	Psicologia das Organizações	-	40T	40	O estudo do comportamento organizacional. Comunicação interpessoal e organizacional. Grupos e equipes. Poder, simbolismo e política nas organizações. Liderança e tomada de decisão. Aprendizagem organizacional. Conflitos interpessoais e intergrupais e negociação. Cultura organizacional. Inovação e mudança organizacional. Emoções, prazer e relações afetivas nas organizações. A psicopatologia do trabalho. Saúde, bem-estar e qualidade de vida no trabalho.
	Trabalho de Conclusão de Curso II	Trabalho de Conclusão de Curso I	40T	40	Trabalho individual, apresentado na forma de monografia. Planejamento e desenvolvimento de projeto referente a uma das ênfases da Engenharia Civil ou desenvolvimento de trabalho de pesquisa de caráter teórico, numérico ou experimental em Engenharia sob a supervisão de um professor orientador. Apresentação e defesa do projeto final.

**Carga horária do período = 450 h.aula (340 T e 110 P)**

<b>TOTAL</b>	<b>3.382T 1.238P</b>	<b>4.620</b>	Disciplinas teóricas, práticas e Estágio Obrigatório.
--------------	--------------------------	--------------	---

## NOTAS

- i. Previsto um mínimo de 240 h.aula de disciplinas optativas (três disciplinas);
- ii. A sigla PR denomina e define as disciplinas pré-requisitos.
- iii. Previsto um mínimo de 100 horas-aula de atividades complementares (AC), não inclusos nas 4620 h acima descritas. Portanto, a carga horária total do Curso de Engenharia Civil será de **4720 h.aula, o que representa 3.933 h real (60 min)**;

#### 4.5.2. Disciplinas Optativas do Curso

Atendendo às diretrizes curriculares para os cursos de engenharia, o Curso de Engenharia Civil das FIRB busca:

*“oferecer a seus egressos um perfil profissional compreendendo uma sólida formação técnico científica e profissional geral que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística em atendimento às demandas da sociedade.” (Art.01, Anexo 2).*

Condicionado por esse direcionamento, e buscando direcionar os graduados a campos de atividade produtiva de interesse para o desenvolvimento econômico regional, estadual, nacional e mesmo mundial, o Curso de Engenharia Civil das FIRB efetuará o direcionamento dos alunos a essas áreas de atuação, permitindo a aquisição de competências e habilidades pela oferta de um conjunto de disciplinas optativas no curso.

Ao aluno é requisitado que efetue, no mínimo, a seleção de 180 horas-aula, correspondente a três (3) disciplinas de 80 horas-aula, de escolha livre.

O ementário das disciplinas optativas está definido nas Tabelas 4.12 a 4.15.

**Tabela 4.12. Caracterização de Disciplinas Optativas do Curso – Ciências do Ambiente**

DISCIPLINA	PR	EMENTA
Energias Alternativas	Mecânica dos Fluidos	Energia, sociedade e desenvolvimento. Matriz energética. Energia no cenário brasileiro e mundial; consumo de energia em sistemas industriais, meios de transporte e edificações. Potencial de geração de energia: solar, eólica, marés, geotérmica, radiações não-poluentes, biomassa. Sequestro de carbono. Projeto e metodologia de cálculo de geração de energias alternativas. Armazenamento de energia.
Fontes Fósseis e Renováveis de Energia	-	Classificação das principais fontes de energia. Energia no cenário brasileiro e mundial; consumo de energia em edificações e em sistemas de produção; cenário de energia elétrica e gás, e termelétricas; noções sobre aquecimento solar. Projeto e metodologia de cálculo da radiação solar. Princípios de transferência de calor e os coletores solares. Reservatórios térmicos. Programa brasileiro de etiquetagem. Métodos de dimensionamento. Aquecimento auxiliar.
Gestão Ambiental	-	Crise ambiental, Leis biológicas e ecossistemas. Evolução e biogeociclos. Diversidade. Impacto ambiental, poluição e contaminação. Aspectos legais. Legislação ambiental. A sociedade e o meio ambiente. Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade; Economia e o meio ambiente. Métodos de avaliação de impactos ambientais. Gestão de recursos naturais e não renováveis. Conservação de massa e energia: manutenção de processos em ambientes naturais, Modelo de gestão ambiental.

Poluição e Gestão de Resíduos na Construção	-	Conceito, classificação, composição, peso específico, geração per capita, decomposição biológica, aspectos epidemiológicos e poluidores. Atividades de limpeza urbana: planejamento, parâmetros de projeto, segurança do trabalho e custos diretos. Acondicionamento e normas técnicas específicas. Coleta, transporte e transferência: tipos, planejamento, parâmetros de projeto e custos diretos. Processamento mecânico: triagem, compactação, enfiamento e trituração. Processamento biológico: lançamento in natura e problemas decorrentes; aterro sanitário, tipos, planejamento, critérios para seleção de local, técnicas de execução, proteção sanitária, licenciamento ambiental; compostagem, fases de processamento, processos em usinas fechadas, em usinas simplificadas, composição e uso do composto orgânico; produção de metano de aterro sanitário e de biodigestor. Processamento térmico: descrição dos processos, vantagens e limitações. Resíduos sólidos especiais: industriais, da construção civil e de serviços de saúde, legislação específica. Recursos para otimização do sistema: projetos educativos e de mobilização social, incentivos à redução, reutilização e reciclagem. Gerenciamento: aspectos organizacionais, administrativos, de controle, de participação comunitária; tipos de execução dos serviços; sistema de remuneração.
Tecnologias de Construção Sustentável e Certificação Verde	Tecnologia das Construções I	Histórico da relação Meio Ambiente e Desenvolvimento. Impactos do ambientes construídos na saúde humana. Construção civil e emissões de gases do Efeito Estufa. Princípios da Construção Sustentável. Tecnologias e materiais de baixo impacto ambiental. Parâmetros internacionais e nacionais para certificação de construções sustentáveis. Modelos brasileiros de certificações sustentáveis. Princípios de eficiência energética em construções, Arquitetura Bioclimática, Conforto Ambiental, Sistemas de Iluminação, Sistemas Térmicos, RTQ (regulamentação em Eficiência Energética, PROCEL).

**Tabela 4.13. Caracterização de Disciplinas Optativas do Curso – Estruturas: Tópicos Avançados**

DISCIPLINA	PR	EMENTA
Dinâmica das Estruturas	Mecânica Vetorial Estática	Conceitos gerais da mecânica das vibrações. Formulação das equações de movimento. Vibração livre e forçada; amortecida e não-amortecida; vibração transiente e persistente em sistemas lineares com um grau de liberdade. Resposta a um carregamento harmônico. Espectros de resposta para sistemas submetidos a excitações impulsivas e periódicas. Sistemas com vários graus de liberdade. Técnicas de superposição modal. Estudo do isolamento de vibrações. Aplicações ao projeto de estruturas reticuladas. Noções de engenharia sísmica. Noções de interação fluido-estrutura.
Detalhamento de Estruturas de Concreto Armado	Estruturas de Concreto Armado II	Introdução ao detalhamento das armaduras: princípios gerais de armação; requisitos do detalhamento; classificação das armaduras; disposições construtivas gerais; barras e fios; bitolas; telas; espaçamento das barras; folgas para vibração; juntas; cobrimentos; ganchos e dobramentos; fenômeno da aderência; zonas de boa e má aderência; ancoragem; emendas por transpasse; emendas mecânicas e soldadas; montagem das armaduras. Detalhamento das armaduras das lajes: cálculo das armaduras, detalhamento, exigências normativas, dimensões externas mínimas, armaduras mínimas; problemas particulares em lajes: armadura de canto, lajes com formas especiais, lajes em forma de L, lajes com aberturas. Detalhamento das armaduras de vigas: cálculo e detalhamento das armaduras; exigências normativas; dimensões externas mínimas; armaduras mínimas; aberturas nas vigas; cobertura dos diagramas de momentos. Detalhamento das armaduras de pilares e de paredes: cálculo e detalhamento das armaduras de pilares e paredes; exigências normativas; dimensões externas mínimas; armaduras mínimas; problemas particulares em pilares e paredes; pilares com mudança de seção, armaduras contra fissuração em paredes, cargas pontuais em paredes.
Estabilidade das Estruturas	Análise Estrutural I	Conceitos básicos. Critérios de estabilidade. Trajetórias de equilíbrio e pontos críticos. Bifurcações e pontos limite. Estabilidade elástica de barras retas e curvas no plano e no espaço. Métodos aproximados. Estruturas inelásticas. Estabilidade de pórticos, placas e cascas. Modelagem da flambagem de vigas, pórticos, placas e cascas pelo método de elementos finitos.
Estruturas Pré-fabricadas de Concreto Armado	-	Evolução das construções pré-fabricadas. Tipologias de construções pré-fabricadas. Processos de Construção evolutiva. Implicações no cálculo. Análise instantânea e diferida. Análise seccional e longitudinal.

Introdução à Plasticidade e Mecânica da Fratura	Análise Estrutural III	Introdução a plasticidade; métodos de energia; concentração de tensões. Introdução a mecânica da fratura linear elástica; fadiga de materiais; flambagem; aplicações experimentais e computacionais.
Métodos Matriciais para Análise Estrutural	-	Análise matricial de estruturas pelo método da flexibilidade e da rigidez. Aplicação do método da rigidez direta para o cálculo de vigas, treliças e quadros planos. Método de Rayleigh-Ritz.
Projeto de Edifícios e Estruturas Especiais	Estruturas de Concreto Armado III	Princípios do projeto estrutural: sistemas construtivos, delineamento e análise estrutural, vinculação da estrutura, síntese estrutural. Segurança das estruturas: ações, solicitações e resistências. Cargas de vento em estruturas. Métodos de verificação da confiabilidade estrutural, modelagem do carregamento e de seus efeitos, normas estruturais. Sistemas construtivos padronizados.
Projeto de Portos e Hidrovias	Sistemas de Transporte	Portos marítimos: Generalidades, movimentos do mar (correntes marinhas, marés e ondas); Caracterização das ondas portuárias, obras acostáveis, obras de proteção; Métodos construtivos; aparelhamento de portos; navegação interior: importância da navegação interior; Morfologia fluvial; melhoramentos dos cursos d'água para navegação, melhoramentos gerais ou normalização, regularização dos leitos fluviais, canalização; Obras de transmissão de desnível, eclusas, ascensores, capacidade de tráfego; portos fluviais. Cargas atuantes em estruturas fluviais e marítimas. Dados para o projeto e cálculo de obras portuárias e obras de defesa da costa. Projeto e cálculo de diques, carreiras e eclusas. Barragens de concreto.

**Tabela 4.14. Caracterização de Disciplinas Optativas do Curso – Projeto de Edificações**

DISCIPLINA	PR	EMENTA
Projeto de Coberturas	Análise Estrutural I	Projeto de Coberturas. coberturas tipo Shed. E coberturas em arco. Determinação das cargas e dimensionamento. Critérios de projeto, ações e dimensionamento. Desenvolvimento de protótipos.
Projeto de Edifícios de Concreto Armado	Estruturas de Concreto Armado II	O projeto arquitetônico e a definição da estrutura. Verificação da indelocabilidade da estrutura. Cálculo e detalhamento das lajes. Contraventamento. Projeto das vigas das estruturas contraventadas. Ações horizontais na estrutura de contraventamento. Projeto do reservatório. Projeto dos pilares. Projeto das Escadas. Projeto das Fundações.
Projeto de Estruturas de Concreto Armado pelo Modelos de Bielas e Tirantes	Estruturas de Concreto Armado III	Modelagem das estruturas de concreto: modelos de bielas e tirantes; procedimentos gerais de modelagem; regiões "B" e "D"; dimensionamento de bielas, tirantes e nós; otimização dos modelos. Aplicações dos modelos de bielas e tirantes: modelos para vigas simplesmente apoiadas, contínuas e em balanço; modelos para vigas com aberturas, com apoio indireto e com variação de altura; modelos para vigas-parede, nós de pórticos e consolos curtos; modelos para ancoragens e emendas, cargas puntuais, aberturas e costura em mesas e blocos de estacas.
Estruturas Esbeltas	Dinâmica das Estruturas	Esbeltez: princípios e definições. Deformações, tensões e deslocamentos em estruturas esbeltas. Grande deformações e rotações. Comportamento não-linear. Efeito e ação de cargas de vento. Vibrações e acelerações laterais: efeitos de tremores de terra. Aeroelasticidade, deformação e ruptura aeroelástica. Cargas térmicas.

**Tabela 4.15. Caracterização de Disciplinas Optativas do Curso – Métodos Computacionais**

DISCIPLINA	PR	EMENTA
Métodos Matriciais para Análise Estrutural	Análise Estrutural III	Tipos de estruturas reticuladas. Ações e solicitações. Cargas estáticas e dinâmicas. Estruturas e cargas móveis, trem-tipo. Princípio de superposição. Matrizes de flexibilidade e de rigidez. Rigidez de elementos reticulados. Concentração e distribuição de massa. Programas de cálculo de vigas, treliças e pórticos planos e espaciais. Cálculo matricial de cascas.
Modelagem Computacional Aplicada à Engenharia	Análise Estrutural II e Equações Diferenciais Aplicadas II	Conceituação e tipos de modelos. Metodologia de estabelecimento de modelos matemáticos e computacionais. Análise de fenômenos físicos e, tecnológicos. Modelagem de problemas: da engenharia civil e aplicações. Problemas de mecânica dos sólidos, dinâmica, análise estrutural e mecânica dos fluidos.

Computação de Alto Desempenho	Cálculo Numérico	Arquitetura de computadores. Redes, grids e multiprocessamento. Processamento paralelo e distribuído. Bibliotecas de alto desempenho. Técnicas de otimização em programação. Técnicas de programação paralela e distribuída. Princípios de computação evolucionista.
Projeto de Engenharia Auxiliado por Computador	-	Evolução do projeto auxiliado por computador. Elementos de escolha de sistemas CAD. Características do hardware para CAD. Evolução da tecnologia das estações de trabalho para CAD. Periféricos de entrada e de saída. Aplicações práticas utilizando um software de CAD.

## **FALTA POR A DE libras**

### **4.6. Estágio Obrigatório**

O Estágio Obrigatório será regido conforme legislação em vigor (Lei 11788, de 25 de novembro de 2008). Ver item 4.4.1.1. REGULAMENTO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL.

### **4.7. Trabalho de Conclusão de Curso**

A conclusão do Curso de graduação em Engenharia Civil das FIRB está condicionada a apresentação de uma monografia, de caráter individual, elaborada pelo aluno formando, sobre um tema a ser definido em conjunto com um professor supervisor, escolhido dentre os professores vinculados ao curso.

A monografia deverá contemplar, além de um trabalho de pesquisa de campo (tipo estudo de caso), um esforço intelectual de análise e de síntese das informações coletadas, e a redação final de um texto, construído individualmente por cada aluno, segundo as normas da ABNT.

Este trabalho deverá ser defendido perante uma banca de avaliação, com a participação de, no mínimo, dois professores da instituição, e de um representante externo.

Regras específicas, relativas ao desenvolvimento deste trabalho, serão definidas pelo futuro Colegiado do Curso de Engenharia Civil das FIRB.

### **4.8. Atividades Complementares**

#### **REGULAMENTO DAS ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

Regulamenta Atividades Complementares, do Curso de Engenharia Civil.

Art. 1º - Atividades Complementares é um conjunto de experiências de aprendizagem realizadas nas FIRB ou em quaisquer instituições, programas, serviços de natureza educacional, que têm como objetivo ampliar as possibilidades de aprendizagens teóricas e práticas no campo da Engenharia

Civil e em áreas correlatas, através do aproveitamento das experiências extra-curriculares.

§ Único - As Atividades Complementares são de natureza obrigatória para o aluno e serão coordenadas pelo Colegiado do Curso de Engenharia Civil.

Art. 2º - São consideradas Complementares as seguintes modalidades de atividades: pesquisa, extensão, programas especiais, cursos, atividade curricular em comunidade e eventos acadêmicos.

§ 1º - Na modalidade pesquisa poderão ser consideradas as atividades desenvolvidas pelo aluno, como bolsista ou voluntário, em projetos das FIRB ou que tenham vinculação com as FIRB.

§ 2º - Na modalidade extensão poderão ser consideradas as atividades realizadas pelo aluno na condição de bolsista ou voluntário em projetos desenvolvidos pelas FIRB ou que tenham vinculação com as FIRB.

§ 3º - Na modalidade programas especiais poderão ser consideradas as seguintes atividades institucionais oferecidas pelas FIRB: Programa de Educação Tutorial ou Programa Especial de Treinamento (PET – a ser implantado oportunamente no Curso de Engenharia Civil, mediante aprovação de projeto na SESu – Secretaria de Educação Superior, órgão vinculado ao MEC); Programa de Monitoria, Programa de Bolsas Trabalho e quaisquer programas acadêmicos, envolvendo alunos, que venham a ser criados.

§ 4º - Na modalidade cursos poderão ser considerados cursos de qualquer natureza na área da Engenharia Civil, oferecidos em quaisquer instituições, nos quais o aluno tenha participado na condição de aluno ou instrutor/professor, excetuando-se, neste último caso, as atividades decorrentes de exercício profissional.

§ 5º - Na modalidade atividade curricular em comunidade - ACC serão considerados os componentes curriculares cursados nas FIRB como tal e que não tenham sido aproveitados com disciplina optativa.

§ 6º - Na modalidade eventos acadêmicos poderão ser consideradas atividades como: congresso, seminário, simpósio, mesa-redonda, palestra, conferência, oficina, debate, jornada, encontro e outros similares, realizadas por quaisquer instituições, das quais o aluno tenha participado como ouvinte, apresentador ou coordenador.

Art. 3º - Para integralização curricular, será exigida uma carga horária total de 100 horas de Atividades Complementares.

Art. 4º - Poderão ser reconhecidas como Atividades Complementares as atividades desenvolvidas pelo aluno entre o primeiro e o último semestre do curso de Engenharia Civil, inclusive nos períodos de interrupção das atividades, tais como, férias, trancamento de matrícula ou de inscrição em disciplina.

Art. 5º - Até o semestre anterior à conclusão do curso, o aluno deverá protocolar no Colegiado do Curso os comprovantes das Atividades Complementares apresentando, na ocasião, os originais e cópias a serem autenticadas pelo funcionário que os receber.

§ 1º - Os comprovantes das Atividades Complementares deverão conter: timbre da instituição, assinatura do responsável pela instituição, descrição das atividades realizadas, data de início e término e carga horária total.

§ 2º - O Colegiado designará a cada semestre, dentre os seus membros, os professores que farão a análise dos documentos comprobatórios, emitindo parecer conclusivo sobre o aproveitamento das experiências das Atividades Complementares.

§ 3º - O parecer elaborado pelos professores será apreciado em reunião plenária do Colegiado e os resultados individuais registrados no SIAC pelo Colegiado do Curso.

§ 4º - Não serão atribuídas notas ou menções de aprovação ou reprovação nessa atividade, sendo registradas nos históricos escolares apenas Atividades Complementares, com a carga horária total e os nomes das modalidades realizadas, com as respectivas cargas horárias parciais.

§ 5º - Os alunos que não apresentarem comprovação de 100 horas de Atividades Complementares, dentro das condições estabelecidas neste Regulamento, poderão permanecer matriculados por mais um semestre para integralização da carga horária.

Art. 6º - Os casos omissos neste Regulamento serão julgados pela plenária do Colegiado do Curso.

Art. 7º - O disposto neste Regulamento se aplicará aos alunos com ingresso a partir do primeiro semestre de 2012.

#### **4.9. Relações entre Ensino, Pesquisa e Extensão**

A seqüência das disciplinas a serem ministradas, conforme a matriz curricular do curso, associadas às atividades práticas previstas em laboratórios, viagens de estudo e estágios supervisionados, permitirão uma forte interação do aluno com a realidade da indústria da construção civil, sobretudo em atividades de extensão.

Algumas dessas disciplinas foram deslocadas para parte final do curso, quando os alunos estão vivenciando um momento mais maduro de sua formação, sendo capazes de compreender tais questões e interfaces da profissão com as questões sociais.

Mais do que isso, pretende-se a formação de um sujeito pleno e atuante nas esferas sociais e capaz de compreender os principais problemas do homem e

seu ambiente, com responsabilidade sócio-ambiental como temática constante na gestão dos meios de produção, vistos na perspectiva da sustentabilidade.

#### **4.10. Prática de Avaliação do Curso**

Desde a sua implantação, o Curso de Engenharia Civil das FIRB será objeto de avaliação constante, seja através dos mecanismos já previstos pelas FIRB, conforme o seu projeto pedagógico e o seu **plano de desenvolvimento institucional** sejam através de outros mecanismos a serem definidos em projeto específico pelo futuro Colegiado do Curso.

Da mesma forma, sempre que for solicitado pelos órgãos competentes da instituição, como a CPA – Comissão Própria de Avaliação, por exemplo, e/ou externos, o Curso poderá ser avaliado em algum aspecto particular, que seja de maior relevância.

Com a finalidade de averiguar a qualidade do ensino ofertado para a melhoria da efetividade acadêmica e social, frente aos compromissos e responsabilidades sociais institucionais, o Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Civil será avaliado, sistematicamente, por meio de duas estratégias:

- a. auto-avaliação no bojo do Programa de auto-avaliação institucional interna conforme ciclo avaliativo do SINAES e,
- b. avaliação de qualidade.

A autoavaliação dos cursos consiste em mecanismo auto-reflexivo das políticas e ações implementadas no curso, em consonância com as diretrizes instituídas pela comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior – CONAES, visando à identificação dos pontos fortes e fracos do curso, para o autoconhecimento das fortalezas e tomada de decisão das estratégias para a correção das fragilidades.

As categorias de indicadores dessa autoavaliação do curso constituem-se dos seguintes itens:

- a. Organização didático-pedagógica – atuação, formação, experiência do Coordenador do Curso; composição e funcionamento do colegiado de curso; articulação entre PPC e PDI; performance do currículo e flexibilização; procedimentos de avaliação; adequação e abrangência das atividades acadêmicas para a formação do aluno; planejamento e implementação das atividades complementares; desempenho dos alunos no ENADE;
- b. Corpo docente, corpo discente e corpo técnico- administrativo – formação, atuação nas atividades acadêmicas, experiência acadêmica e profissional e capacidade produtiva científica dos docentes;

c. Instalações físicas – adequação do acervo bibliográfico à proposta do curso; nível de adequação dos ambientes de aprendizagens e qualidade dos equipamentos disponibilizados para a formação geral básica e profissional.

A metodologia utilizada para essa vertente autoavaliativa caracteriza-se pela simulação de uma comissão externa de avaliação do curso, formada por uma equipe designada para esta finalidade pela Direção Geral das FIRB. A responsabilidade quanto à orientação e acompanhamento do processo de autoavaliação do curso é da Comissão Própria de Avaliação - CPA, que, por sua vez, após recebimento do relatório, dá encaminhamento às instâncias de decisão para revisão e aperfeiçoamento das políticas e ações institucionais. A periodicidade de realização dessa estratégia é cíclica e está condicionada ao Ciclo Avaliativo do SINAES.

A avaliação qualitativa caracteriza-se pela busca de informações junto a representantes de turmas do curso através de encontros individuais, realizada semestralmente, e visa, essencialmente, investigar as disfunções de correção emergencial de caráter pedagógico e administrativo, logo no início do semestre letivo, bem como conscientizar o papel do aluno e professor no processo didático.

Os depoimentos dos representantes de turmas são compatibilizados e encaminhados para a Direção Geral da IES, visando a encaminhamentos qualitativos.

A autoavaliação do curso articula-se com a autoavaliação institucional, uma vez que ambas visam à consecução de objetivos comuns, relacionados à qualidade do curso e do desenvolvimento institucional.

A autoavaliação institucional caracteriza a avaliação interna das FIRB, na busca de um conjunto de informações de sua própria realidade, pré-projetada no PDI, por meio da avaliação de suas atividades, cursos, programas, projetos e setores, tendo como referenciais as dimensões instituídas pelo SINAES – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior, quais sejam:

- a) A missão institucional e o PDI;
- b) A política para o ensino, a pesquisa, a pós-graduação, a extensão e as respectivas formas de operacionalização, incluídos os procedimentos para estímulo à produção acadêmica, as bolsas de pesquisa, de monitoria e demais modalidades;
- c) A responsabilidade social da IES, considerada especialmente no que se refere a sua contribuição em relação à inclusão social, ao desenvolvimento econômico e social, à defesa do meio ambiente, da memória cultural, da produção artística e do patrimônio cultural;
- d) A comunicação com a sociedade;

- e) As políticas de pessoal, as carreiras do corpo docente e do corpo técnico administrativo, seu aperfeiçoamento, desenvolvimento profissional e suas condições de trabalho;
- f) Organização e gestão da IES, especialmente o funcionamento e representatividade dos colegiados, sua independência e autonomia na relação com a mantenedora e a participação dos segmentos da comunidade universitária nos processos decisórios;
- g) Infraestrutura física, especialmente a de ensino e de pesquisa, biblioteca, recursos de informação e comunicação;
- h) Planejamento e avaliação, especialmente os processos, resultados e eficácia da autoavaliação institucional;
- i) Políticas de atendimento aos estudantes;
- j) Sustentabilidade financeira, tendo em vista o significado social da continuidade dos compromissos na oferta da educação superior.

A Coordenadoria do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil está atenta ao nível de adequação das condições de ensino que serão oferecidas aos estudantes, em especial às relativas ao perfil do corpo docente, às instalações físicas afetas ao curso e à organização didático-pedagógica. Participa, também, ativamente, dos procedimentos e instrumentais diversificados, demandados pela Comissão Própria de Avaliação, especialmente aqueles inerentes às etapas obrigatórias antecedentes exigidas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), por ocasião da visita da comissão de especialistas de avaliação externa às FIRB, bem como das obrigações institucionais estabelecidas para o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes – ENADE.

#### **4.11. Prática de Avaliação do Rendimento Escolar**

O sistema de avaliação do rendimento escolar obedecerá aos critérios gerais adotados pelas FIRB e segundo a formulação do coeficiente de rendimento escolar. Normas específicas de avaliação do rendimento escolar serão definidas pelo futuro Colegiado do Curso para as disciplinas de Estágio Obrigatório e Trabalho de Conclusão do Curso.

A concepção de avaliação que norteia o processo ensino e aprendizagem do curso inspira-se no modelo que utiliza a avaliação como mediadora do processo de promoção humana.

Tem-se verificado o interesse coletivo em privilegiar propostas de avaliação continuada de aprendizagem com a utilização de diferentes instrumentos ao longo do semestre letivo: a avaliação sendo um processo contínuo de coleta e

análise de dados deve ser realizada por meio de técnicas e instrumentos diversos, dependendo dos objetivos propostos.

Sendo a avaliação um meio de diagnosticar e de verificar em que medida os objetivos propostos para o processo de ensino e aprendizagem são atingidos, o professor é que define o ato de avaliar os resultados de sua interação com a turma e a desta com a disciplina. A existência da avaliação continuada permite o acompanhamento, por parte da coordenação, do comprometimento do corpo docente com a filosofia do curso e da responsabilidade do estudante como autor na construção do processo avaliativo.

Neste sentido, o Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Civil das Faculdades Integradas “Rui Barbosa”, preconiza a importância do professor e do aluno como atores essenciais para se atingir o projeto institucional de qualidade.

O sistema utilizado vislumbra aspectos que contribuem para o aprimoramento constante do curso, tais como:

- a. A relação entre a teoria e a prática profissional em cada disciplina;
- b. A didática;
- c. O planejamento estratégico educacional;
- d. A administração educacional;
- e. A adequação da carga horária das disciplinas ao conteúdo tratado em sala de aula;
- f. A disponibilidade do professor.

O sistema de avaliação também visa à elucidação da relação entre o conhecimento adquirido e o perfil desejado do egresso. Em contrapartida, a coerência da retroalimentação nos processos de autoavaliação contribui com o aprimoramento constante do curso, indicando caminhos para novos projetos e programas internos.

Ao selecionar as técnicas e instrumentos de avaliação da aprendizagem, o docente considera:

- a. Os objetivos que definiu para o ensino e aprendizagem;
- b. A natureza do componente curricular ou área de estudo;
- c. Os métodos e procedimentos utilizados no desenvolvimento da disciplina;
- d. As condições de realização: tempo, recursos, espaço físico etc.;
- e. O número de alunos por turma.

Como exemplos de técnicas e instrumentos para se verificar o desenvolvimento cognitivo e afetivo do estudante, destacam-se: observação, auto-avaliação,

entrevista, apresentação de seminários, construção de portfólios, debates, estudos de caso, painéis, testes, provas, visitas técnicas, projetos, entre outros, e os procedimentos de avaliação contidos no plano de aula de cada disciplina contemplam os seguintes critérios:

- a. Motivação e incentivo;
- b. Estabelecimento dos objetivos;
- c. Adequação dos conteúdos;
- d. Clareza de apresentação;
- e. Ordenação e conhecimento do assunto;
- f. Adequação da linguagem e recursos didáticos;
- g. Capacidade de síntese;
- h. Flexibilidade na utilização do planejamento.

O Regimento Unificado das Faculdades Integradas Rui Barbosa estabelece que:

Artigo 58 – O aproveitamento escolar é avaliado pelo acompanhamento contínuo do aluno e mediante os resultados por ele obtidos em exercícios escolares, trabalhos, testes, provas ou exame final.

Artigo 59 – O aluno que obtiver em qualquer disciplina o mínimo de setenta e cinco por cento de frequência (75%) e média de aproveitamento no mínimo igual a sete (7,0) é considerado aprovado, sendo dispensado do exame final da disciplina.

Artigo 60 - O aluno que tenha frequência de setenta e cinco por cento e média de aproveitamento inferior a sete e igual ou superior a cinco (5,0), pode prestar exame final na disciplina, que abrangerá o conteúdo programático desenvolvido durante o semestre letivo.

Ao aluno será oferecido regularmente durante o semestre letivo, o mínimo de três instrumentos ou momentos de avaliação mais o exame final, agendados previamente pela Secretaria Acadêmica da Instituição, e seu desempenho será consolidado em notas variando de zero a dez, graduados de cinco em cinco décimos.

#### **4.12. Regime do Curso**

O regime do Curso será semestral, funcionando nos períodos:

- 1) **Diurno**, nos horários compreendidos entre 7:10 às 12:30 horas;
- 2) **Noturno**, nos horários compreendidos entre 19:00 às 22:40 e aos sábados das 7:30 às 12:30.

O Curso de Eng. Civil, no período noturno, terá que ter aulas aos sábados, já que independente do horário de funcionamento, as cargas horárias totais são iguais.

O período letivo será estabelecido conforme as exigências estabelecidas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB.

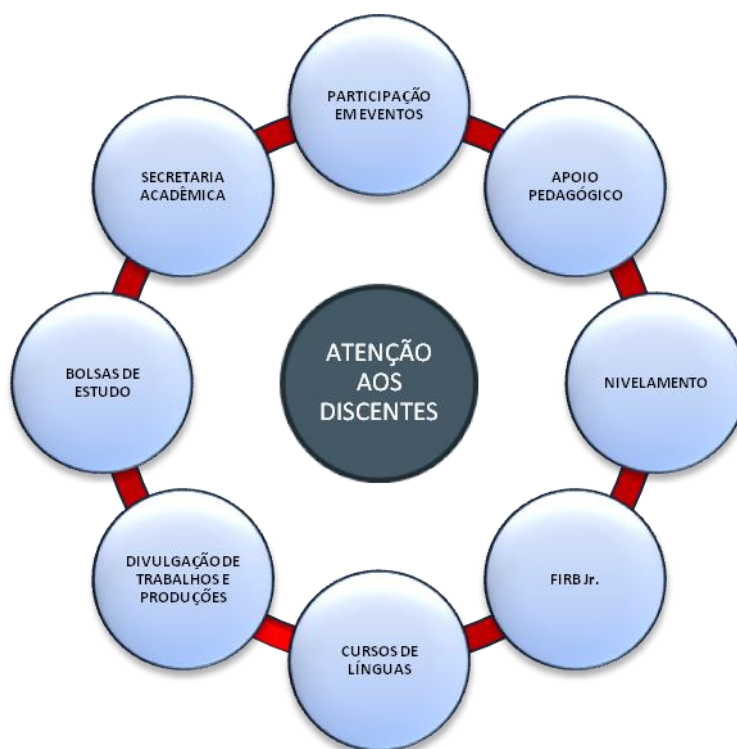
O número de vagas será de 120 alunos por ano. As entradas serão anuais: sendo que 60 no período matutino e 60 no noturno.

#### 4.13. Regime da Matrícula

A matrícula deverá ser realizada por disciplina, obedecendo aos pré-requisitos estabelecidos na tabela de resumo/matriz curricular, ficando os procedimentos semestrais específicos a critério do Colegiado do Curso.

#### 4.14. Apoio ao discente

No que se refere às ações de apoio aos discentes do Curso de Engenharia Civil das Faculdades Integradas “Rui Barbosa”, existem diversas ações, esquematizadas na Fig. 4.16 e posteriormente detalhadas.



Atenção aos Discentes das FIRB

**Fonte:** Elaborada a partir de dados coletados aos projetos do curso e resoluções CEPEX SOCAN

Fig. 4.16. Ações de apoio aos discentes do Curso de Eng. Civil da FIRB.

##### 4.14.1. Apoio à participação em eventos

Programa de bolsa de estudo e/ou deslocamento de alunos para participação em cursos de extensão/congressos e outros eventos nacionais ou internacionais. Resolução 002/2002 – SOCAN

#### **4.14.2. Apoio pedagógico ao discente:**

PROAPP – Projeto de Orientação Acadêmica, Pedagógica e Profissional

#### **4.14.3. Mecanismo de nivelamento**

PMN – Projeto Mecanismos de Nivelamento.

#### **4.14.4. Meios de divulgação de trabalhos e produções dos discentes**

- Revista InterAtividade – Eletrônica – Revista Multidisciplinar de Pesquisas e Estudos Acadêmicos – indexada sob n.º ISSN 1676-0816
- Jornal Consenso – semestral - Publicação Interna.
- Página na Internet – site [www.firb.br](http://www.firb.br).
- Murais em salas de aula e em corredores.

#### **4.14.5. Bolsas de estudo – monitoria – bolsa de estudo FIRB – Descontos especiais FIRB**

Programa de bolsa de estudo e/ou deslocamento de alunos para participação em cursos de extensão/congressos e outros eventos nacionais ou internacionais. Resolução 007/2009 - SOCAN

#### **4.14.6. Secretaria acadêmica**

Com funcionamento em dois turnos (tarde e noite), onde os alunos podem solicitar e receber esclarecimentos necessários para a condução dos trabalhos acadêmicos.

#### **4.14.7. Cursos de línguas**

São disponibilizados aos sábados cursos de línguas espanhola e inglesa a todos os discentes do curso, com direito a certificação ao término de cada nível: básico, intermediário e avançado.

#### **4.14.8. FIRB Júnior**

Estrutura organizacional disponibilizada aos alunos para interação com o mercado de trabalho por meio de projetos nas áreas das engenharias sob supervisão do professor responsável.

## **CAPÍTULO 5**

### **SOBRE AS CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO DO CURSO**

## 5. SOBRE AS CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO DO CURSO

### 5.1. Recursos Humanos

As FACULDADES INTEGRADAS RUI BARBOSA – FIRB contam, atualmente, com quadro de professores capacitados para satisfazer as exigências para os dois primeiros anos do Curso de Engenharia Civil. Para atender às exigências particulares do Curso, em se tratando do núcleo de disciplinas de conteúdos profissionalizantes e específicas, professores capacitados, em nível de especialização, mestrado e doutorado, serão contratados para as atividades de ensino, pesquisa e extensão, a serem desenvolvidas no campus das FIRB, de forma gradativa, de acordo com a sua implantação.

Para as duas engenharias a serem implantadas (Civil e Produção) serão necessários os seguintes técnicos de laboratório:

- 1) 1 técnico em Edificações (Laboratório de Ensaios Mecânicos, Resistência dos Materiais e outros afins);
- 2) 1 técnico em Ensaios e Instrumentação (para atender os Laboratórios de Estruturas, Materiais e outros afins);
- 3) 1 técnico em Informática (para atender os Laboratórios de Programação e outros afins);
- 4) 1 técnico Mecânico e 1 técnico em Eletrotécnica (para atender aos Laboratórios de: Física, Máquinas Técnicas e Elétricas, Fenômenos de Transportes e de Instrumentação Industrial);
- 5) 1 técnico em Química (atender ao Laboratório de Química e outros afins).

**Nota:** aqui se coloca o quadro do corpo técnico para as duas engenharias que iniciarão simultaneamente, pois, obviamente, estarão imbuídos nas FIRB e atenderão a esses cursos assim como outros que porventura necessitem de apoio técnico. Alguns desses técnicos já estão disponibilizados no quadro de funcionários das FIRB.

### 5.2. Físicas

O Curso de Engenharia Civil, contará com infraestrutura física onde estão previstas áreas para laboratórios de informática, de física, de desenho, de matemática, de química e específicos da Engenharia Civil, dentre outros, assim como área para salas destinadas a aulas e a gabinetes para professores. A

maior parte da estrutura citada já está disponibilizada nas FIRB, enquanto a restante está em fase de projeto e com construção planejada para início de imediato. O curso goza ainda da possibilidade de beneficiar-se de parte dos laboratórios implantados para atender ao curso de Engenharia de Produção em 2012.

Considera-se como condição fundamental para implantação do Curso de Engenharia Civil, a instalação inicial dos laboratórios didáticos e de pesquisa necessários para atender aos quatro semestres básicos e, sobretudo, às disciplinas da parte profissionalizante do curso, conforme descritos no Anexo 2.

### **5.3. Materiais**

Em termos materiais, a grande necessidade do Curso de Engenharia Civil, constituindo contribuição do Curso ao fomento do desenvolvimento econômico regional, se dará pela implantação de laboratórios de ensino, pesquisa e desenvolvimento; seus materiais e equipamentos de ensaio e demais estruturas de prestação de serviço, que serão equipados com adequada infraestrutura descrita no Anexo 1.

### **5.4. Financeiras**

Os maiores custos estão relacionados à contratação de pessoal docente em tempo integral, que deverá, necessariamente, ser qualificado em nível de especialização, mestrado e/ou doutorado, além do custo da implantação dos laboratórios específicos.

É importante salientar, no entanto, que essas contratações e implantação de laboratórios, ocorrerão na medida da própria implantação do curso, diluindo-se ao longo dos cinco primeiros anos de implantação, não havendo, portanto, um grande impacto financeiro imediato.

Por outro lado, a maior parte do investimento em instalações físicas, a própria instituição já está fazendo no campus, com a construção dos laboratórios para a implantação do curso de Eng. Civil, os quais deverão ser amplamente utilizados para garantir a sua amortização.

Os recursos financeiros para a implantação do Curso de Engenharia Civil, atendendo integralmente ao proposto neste PPC, serão disponibilizados, no momento necessário, pelos mantenedores das FIRB.

### 5.4.1. Investimentos planejados e cronograma de realização

Na Tabela 5.1 mostra-se o cronograma de investimentos planejados para a operacionalização do Curso de Eng. Civil da FIRB, com início previsto em fevereiro de 2012.

Tab. 5.1 – Investimentos e cronograma de realização para o curso.

DESCRIÇÃO DO INVESTIMENTO	Investimento (R\$) - SEMESTRE/ANO									
	1/12	2/12	1/13	2/13	1/14	2/14	1/15	2/15	1/16	2/15
Biblioteca – acervo*	120.000,00				32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000
Salas de desenho (pranchetas)*	(60*120,00) = 7.200,00									
Lab. Física I*	22.048,74									
Lab. Física II*										
Lab. Física III*	17.595,04									
Lab. Física IV*										
Lab. Programação – programas*	86.004,00									
Lab. Química*	17.543,66									
Lab. Eletrotécnica Geral	23.030,60									
<b>PARCIAL 1</b>	<b>Investimentos necessários para os dois primeiros anos do curso de Eng. Civil da FIRB (incluindo acervo bibliográfico e desconsiderando investimentos em infra-estrutura)</b> <b>R\$293.422,04</b>									
Lab. Materiais**					293.864					
Lab. Hidráulica**						57.264				
Lab. Solos**						77.056				
Lab. Asfalto**								62.486		
Lab. Topografia**					8.300,00					
<b>PARCIAL 2</b>	<b>Investimentos necessários para os três (3) últimos anos do curso de Eng. Civil da FIRB (incluindo acervo bibliográfico e desconsiderando investimentos em infra-estrutura)</b> <b>R\$690.970,00</b>									
<b>TOTAL</b>	<b>Investimento necessário para o Curso de Eng. Civil da FIRB</b>									

	<b>R\$984.414,04</b>
--	----------------------

\* Investimentos a realizar no final do ano de 2011, para garantia de que todas as condições físicas, biblioteca e laboratoriais para os dois primeiros anos do curso estejam implementadas, conforme regulamentação do MEC;

\*\* Investimentos a realizar durante o curso, imediatamente antes do semestre em que aquele laboratório será demandado, conforme PPC de Eng. Civil.

## 5.5. Critério de Ingresso no Curso de Engenharia

Comprometida com os critérios de valorização profissional, de fortalecimento da formação teórica e prática do aluno, de capacitação do profissional oriundo do Curso de Engenharia Civil para atuação ampla no mercado de trabalho; de reconhecimento do compromisso social da Faculdade, de responsabilidade pública desta IES com as suas ações, o Curso de Engenharia Civil, das FIRB adota critérios mínimos para o ingresso do aluno, critérios destinados a selecionar candidatos plenamente capacitados à absorção de informações e conhecimentos fundamentais para a formação de engenheiros plenamente capacitados a cumprir os objetivos do Curso.

A concepção de avaliação que norteia o processo ensino e aprendizagem do curso inspira-se no modelo que utiliza a avaliação como mediadora do processo de promoção humana.

Tem-se verificado o interesse coletivo em privilegiar propostas de avaliação continuada de aprendizagem com a utilização de diferentes instrumentos ao longo do semestre letivo: a avaliação sendo um processo contínuo de coleta e análise de dados deve ser realizada por meio de técnicas e instrumentos diversos, dependendo dos objetivos propostos.

Sendo a avaliação um meio de diagnosticar e de verificar em que medida os objetivos propostos para o processo de ensino e aprendizagem são atingidos, o professor é que define o ato de avaliar os resultados de sua interação com a turma e a desta com a disciplina. A existência da avaliação continuada permite o acompanhamento, por parte da coordenação, do comprometimento do corpo docente com a filosofia do curso e da responsabilidade do estudante como autor na construção do processo avaliativo.

Neste sentido, o Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Civil das Faculdades Integradas “Rui Barbosa”, preconiza a importância do professor e do aluno como atores essenciais para se atingir o projeto institucional de qualidade.

O sistema utilizado vislumbra aspectos que contribuem para o aprimoramento constante do curso, tais como:

- a. A relação entre a teoria e a prática profissional em cada disciplina;
- b. A didática;
- c. O planejamento estratégico educacional;
- d. A administração educacional;
- e. A adequação da carga horária das disciplinas ao conteúdo tratado em sala de aula;
- f. A disponibilidade do professor.

O sistema de avaliação também visa à elucidação da relação entre o conhecimento adquirido e o perfil desejado do egresso. Em contrapartida, a coerência da retroalimentação nos processos de autoavaliação contribui com o aprimoramento constante do curso, indicando caminhos para novos projetos e programas internos.

Ao selecionar as técnicas e instrumentos de avaliação da aprendizagem, o docente considera:

- a. Os objetivos que definiu para o ensino e aprendizagem;
- b. A natureza do componente curricular ou área de estudo;
- c. Os métodos e procedimentos utilizados no desenvolvimento da disciplina;
- d. As condições de realização: tempo, recursos, espaço físico etc.;
- e. O número de alunos por turma.

Como exemplos de técnicas e instrumentos para se verificar o desenvolvimento cognitivo e afetivo do estudante, destacam-se: observação, auto-avaliação, entrevista, apresentação de seminários, construção de portfólios, debates, estudos de caso, painéis, testes, provas, visitas técnicas, projetos, entre outros, e os procedimentos de avaliação contidos no plano de aula de cada disciplina contemplam os seguintes critérios:

- a. Motivação e incentivo;
- b. Estabelecimento dos objetivos;
- c. Adequação dos conteúdos;
- d. Clareza de apresentação;
- e. Ordenação e conhecimento do assunto;
- f. Adequação da linguagem e recursos didáticos;
- g. Capacidade de síntese;
- h. Flexibilidade na utilização do planejamento.

O Regimento Unificado das Faculdades Integradas Rui Barbosa estabelece que:

Artigo 58 – O aproveitamento escolar é avaliado pelo acompanhamento contínuo do aluno e mediante os resultados por ele obtidos em exercícios escolares, trabalhos, testes, provas ou exame final.

Artigo 59 – O aluno que obtiver em qualquer disciplina o mínimo de setenta e cinco por cento de frequência e média de aproveitamento no mínimo igual a sete é considerado aprovado, sendo dispensado do exame final da disciplina.

Artigo 60 - O aluno que tenha frequência de setenta e cinco por cento e média de aproveitamento inferior a sete e igual ou superior a cinco, pode prestar exame final na disciplina, que abrangerá o conteúdo programático desenvolvido durante o semestre letivo.

Ao aluno será oferecido regularmente durante o semestre letivo, o mínimo de três instrumentos ou momentos de avaliação mais o exame final, agendados previamente pela Secretaria Acadêmica da Instituição, e seu desempenho será consolidado em notas variando de zero a dez, graduados de cinco em cinco décimos.

## Referências consultadas

- ANASTASIOU, L. das G. C. **Ensinar, aprender, apreender e processos de ensinagem** IN ANASTASIOU, L.das G. C.; ALVES, L.P. (orgs). Processos de Ensino na Universidade. Joinville: Editora Univille, 2004.
- BEHRENS, M.A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Resolução CNE/CES 11/2002. **Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. 2002c. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/cne/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2007.
- CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA (CREA). **Engenharia Brasileira: História da Regulamentação**. Disponível em: <<http://www.creasp.org.br>>. Acesso em fevereiro de 2011.
- **Censo 2010** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística–IBGE; Fundação SEADE. –<http://www.seade.gov.br> – acessado em 21 de fevereiro de 2011
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística–IBGE; Fundação Seade; <http://www.seade.gov.br> – acessado em 21 de fevereiro de 2011
- **Censo 2007** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística–IBGE; Fundação SEADE. –<http://www.seade.gov.br> – acessado em 21 de fevereiro de 2011
- FLORENÇANO, J.C.S.; ABUD, M.J.M. Histórico das profissões de engenheiro, arquiteto e agrônomo no Brasil. **Revista Ciências Exatas**, Taubaté, v. 5-8, p. 97-105, 1999-2002. Disponível em:
  - <<http://www.unitau.br/prppg/publica/exatas/downloads/historicoprofissoes-99-02.pdf>>. Acesso em: 31 de maio de 2004. Hoje (28/02/2010) não está mais disponível.
- GOMES, G.H., 2009, **A matemática em um curso de engenharia: vivenciando culturas**, Doutorado, Tese, PUC-SP.
- KOLB, David. **The executive mind: new insights on management thought and action**. Londres: Suresh Shrivata Associates, 1983.
- KOLB, David & al. **Organizational psychology: an experiential approach to organizational behaviour**. New Jersey: Prentice Hall, 1984.
- MUÑOZ, D.V. **Ensino de engenharia: o modelo chileno**. In: Atribuições e Exercício Profissional nas Engenharias face às Diretrizes Curriculares e ao MERCOSUL. WORKSHOP ABENGE. Brasília, 28 a 28/abril, 2004. Disponível em: <[http://www.abenge.org.br/documentos/promove\\_modelo\\_chileno.ppt](http://www.abenge.org.br/documentos/promove_modelo_chileno.ppt)>. Acesso em: novembro de 2006.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA, 2003, Boletim Mensal N° 50.
- TELLES, P.C.S. (1994), **História da Engenharia do Brasil: Séculos XVI e XIX**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Clavero, v. 1.
- VIGOTSKY, L.S. **A função social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1995.
- WALLON, H. **As origens do caráter da criança**. São Paulo: Difel, 1972.
- ZABALA, V.A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed.

# **ANEXO 1**

## **ESTRUTURA FÍSICA EXISTENTE**

Tab. 1.1 Infraestrutura Física

Descrição do espaço físico	Quantidade	Área (m <sup>2</sup> )
Área de lazer	01	254
Auditório	00	-
Banheiros	17	93
Biblioteca - Área destinada ao acervo: 201,61m <sup>2</sup> - Área destinada a sala de leitura: 82,12m <sup>2</sup> - Área de administração da biblioteca: 6,00m <sup>2</sup>	01	289.73
Instalações Administrativas	07	315
Laboratórios	02	104
Salas de aula	25	1525
Salas de Coordenação	02	116
Salas de Docentes	01	31
Total área construída		5368
FIRB área total		7500

Tab. 1.2. Infraestrutura acadêmica - Laboratórios de Informática

<b>Laboratórios de Informática</b>	
Lab. 1	20 - Computadores – C2D E7500 – 4GB – HD500 – LCD 18,5” - DVD-RW
	1 - Computador – Professor
	1 – Multimídia
	1 - Tela Projeção Retrátil
	1 - Quadro Branco
	40 – Cadeiras
Lab. 2	20 - Computadores – Athlon 64 X2 – 2GB – HD 80GB – Monit. 17” – DVD
	1 - Computador – Professor
	1 - Lousa Digital
	1 – Multimídia
	1 - Quadro Branco
	1 - Caixa de Som p/ Computador
	40 – Cadeiras
<b>Outros Equipamentos e Recursos</b>	
Qde.	Descrição
4	Projetores Multimídia
1	Notebook
14	Retroprojetores
7	DVD´s (3 Gravadores de DVD e 4 DVD´s Players)
3	Videos Cassetes
3	Rádios CD/MP3
4	TV 29”

2	Rack (Computador com TV 29")
1	Rack (Computador com TV 32")
1	Mesa de Som com Mixer
4	Caixas de Som
1	Caixa Amplificada
1	Caixa de Som 2.1 para Computador
17	Extensões Energia
1	Câmera Digital Canon
1	Filmadora (MiniDV)
1	Tela Projeção Móvel
21	Tela Projeção (fixadas em Salas de Aula)

### **Inovações tecnológicas significativas**

As inovações tecnológicas significativas são as referentes à inserção da lousa interativa nas salas de aula;

Condições de acesso para portadores de necessidades especiais;

Rampas de acesso aos espaços de uso coletivo;

Barras de apoio nos sanitários;

Barras de proteção nos lavatórios.

### **Infraestrutura de segurança**

Extintores; Alarme de incêndio e roubo; Vigilantes.

### **Acesso a equipamentos de informática pelos alunos**

2 laboratórios multimídia com 20 computadores cada com acesso a internet / intranet;

1 quiosque multimídia para acesso a informações acadêmicas mediante utilização de cartão magnético.

### **Serviços**

#### **Manutenção e conservação das instalações físicas**

Manutenção periódica.

#### **Manutenção e conservação dos equipamentos**

Funcionários capacitados para manutenções periódicas; Empresa responsável pela manutenção periódica e eventual.

## **Biblioteca**

### **Espaço físico**

**Instalações para o acervo:** 82,97m<sup>2</sup>;

**Instalações para estudos individuais:** 76,35m<sup>2</sup>;

**Instalações para estudos em grupos:** 8,57m<sup>2</sup> - 16 Mesas; 62 Cadeiras;

### **Política de atualização do acervo da biblioteca**

A atualização do acervo é feita através da aquisição de obras que são indicadas pelos coordenadores de cursos, professores e pela biblioteca. Para a aquisição dos materiais bibliográficos a instituição destina o equivalente a 02 (duas) mensalidades por curso ao mês.

A biblioteca possui obras consideradas clássicas dentro das respectivas áreas e dicionários (99 títulos e 169 exemplares) e enciclopédias (66 títulos e 243 exemplares) relacionadas às áreas do conhecimento como Literatura, Economia, Sociologia, Educação, Lingüística e Línguas além de outros materiais como fitas de vídeos relacionadas aos cursos que são oferecidos pela instituição. Possui ainda CD-Rom's de interesse dos cursos ministrados e CD-Rom's de Dicionários e Enciclopédias que podem ser utilizados para pesquisas eletronicamente.

Mantém assinaturas de periódicos acadêmicos e revistas de interesse geral além da assinatura de jornais de circulação nacional (O Estado de São Paulo, Folha de São Paulo e Valor Econômico) e jornais de circulação local e regional. A biblioteca possui em seu espaço de leitura cabines para estudos individuais e para estudos em grupo.

Os serviços oferecidos pela biblioteca abrangem o empréstimo domiciliar, o levantamento bibliográfico no acervo, serviço de alerta ao usuário, reserva de material bibliográfico, pesquisa em bases de dados de domínios públicos, serviço de comutação bibliográfica, e visitas orientadas para a utilização do acervo. O aluno regularmente matriculado tem direito a empréstimos de livros bastando para isso apresentar seu cartão magnético que é fornecido pelas FIRB. Obras de referência e periódicos são apenas para consulta dentro da própria biblioteca. Os vídeos e os CDs podem ser utilizados pelos alunos dentro da própria instituição. Para a realização dos serviços a biblioteca conta,

em seu quadro de recursos humanos, com 01 bibliotecário em tempo integral e 02 auxiliares efetivas em tempo integral.

O horário de atendimento da biblioteca aos usuários está assim estabelecido:

**Das 7:30h as 12:00 e das 13:00 as 22:50h.**

O acervo da biblioteca é de livre acesso e os alunos têm disponíveis dois terminais de consulta locais e a consulta ao acervo que pode ser feita via Internet.

### **Base de dados acessíveis por meio da Biblioteca**

COMUT; DÉDALUS (USP); ATHENA (UNESP); SCIELO (BIREME);  
CCN – Catálogo Coletivo Nacional.

### **Multimídia disponibilizada**

CD-ROM's: Títulos: 56; Exemplares: 62;  
Vídeos: Títulos: 250; Exemplares: 278.

### **Jornais e revistas**

Gazeta Regional – Jornal da Região; Folha da Região – Araçatuba;  
Folha de São Paulo; O Estado de São Paulo;  
Debate – Jornal Regional; Impacto – Jornal Regional;  
Estilo – Jornal Regional; Valor Econômico;  
Revista Veja; Revista Isto É;  
Revista Exame; Revista Época;  
Super Interessante; Pequenas Empresas Grandes Negócios.

O sistema de classificação adotado é a Classificação Decimal Universal (CDU). Para a classificação dos autores adota-se a Tabela PHA e para a catalogação as normas do Código de Catalogação Anglo Americano, Segunda edição (AACR2).

### **Informatização**

Cadastro de livros; Cadastro de periódicos; Cadastro de usuários; Empréstimo  
Devolução; Consulta e Relatórios diversos.

## **ANEXO 2**

### **MATRIZ CURRICULAR DO CURSO**

Tab. 2.1. - Matriz Curricular do Curso de Engenharia Civil

	Disciplina	Carga Horária			
		Teórica	Prática	Total	
Primeiro Semestre	1.1	Cálculo Diferencial e Integral I	80	0	80
	1.2	Desenho Técnico	0	80	80
	1.3	Física I	54	26	80
	1.4	Geometria Analítica e Álgebra Linear	80	0	80
	1.5	Introdução à Engenharia Civil	40	0	40
	1.6	Química Geral I	54	26	80
	1.7	Metodologia Científica	40	0	40
	1.8	Atividades complementares	0	12	12
	<b>Total</b>	8	<b>348</b>	<b>144</b>	<b>492</b>
Segundo Semestre	2.1	Economia Aplicada a Engenharia	40	0	40
	2.2	Cálculo Diferencial e Integral II	80	0	80
	2.3	Desenho Técnico Aplicado à Engenharia Civil	0	80	80
	2.4	Física II	54	26	80
	2.5	Programação I	40	40	80
	2.6	Química Geral II	54	26	80
	2.7	Comunicação e Expressão	40	0	40
	2,8	Atividades complementares	0	12	12
	<b>Total</b>	8	<b>308</b>	<b>184</b>	<b>492</b>
Terceiro Semestre	3.1	Cálculo Diferencial e Integral III	80	0	80
	3.2	Ciências dos Materiais	80	0	80
	3.3	Física III	54	26	80
	3.4	Programação II	20	20	40
	3.5	Mecânica Vetorial Estática	80	0	80
	3.6	Probabilidade e Estatística	80	0	80
	3.7	Atividades complementares	0	12	12
	<b>Total</b>	7	<b>394</b>	<b>58</b>	<b>452</b>
Quarto Semestre	4.1	Arquitetura e Urbanismo	40	0	40
	4.2	Cálculo Numérico	20	20	40
	4.3	Eletrotécnica Geral	54	26	80
	4.4	Equações Diferenciais Aplicadas I	80	0	80
	4.5	Física IV	54	26	80
	4.6	Mecânica dos Fluidos	80	0	80
	4.7	Resistência dos Materiais I	80	0	80
	4.8	Atividades complementares	0	12	12
	<b>Total</b>	8	<b>408</b>	<b>84</b>	<b>492</b>
Quinto Semestre	5.1	Administração Geral	80	0	80
	5.2	Análise Estrutural I	80	0	80
	5.3	Equações Diferenciais Aplicadas II	0	40	40
	5.4	Materiais de Construção I	0	40	40
	5.5	Mecânica dos Solos I	54	26	80
	5.6	Resistência dos Materiais II	54	26	80
	5.7	Topografia	54	26	80
	5.8	Atividades complementares	0	12	12
	<b>Total</b>	8	<b>322</b>	<b>170</b>	<b>492</b>

	Disciplina		Carga Horária		
			Teórica	Prática	Total
Sexto Semestre	6.1	Análise Estrutural II	40	40	80
	6.2	Hidráulica	54	26	80
	6.3	Materiais de Construção II	54	26	80
	6.4	Mecânica dos Solos II	20	20	40
	6.5	Optativa I	80	0	80
	6.6	Projeto Integrado I: Materiais	40	0	40
	6.7	Tecnologia das Construções I	54	26	80
	6.8	Atividades complementares	0	12	12
	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>342</b>	<b>150</b>	<b>492</b>
Sétimo Semestre	7.1	Análise Estrutural III	0	40	40
	7.2	Filosofia e Ética da Ciência e da Tecnologia	40	0	40
	7.3	Instalações Prediais: Hidro-sanitárias, Gás e Incêndio	54	26	80
	7.4	Instalações Prediais: Elétricas	54	26	80
	7.5	Projeto Integrado II: Água, Meio Ambiente e Energia	40	0	40
	7.6	Sistemas de Água e Saneamento	80	0	80
	7.7	Tecnologia das Construções II	20	20	40
	7.8	Atividades complementares	0	12	12
	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>288</b>	<b>124</b>	<b>412</b>
Oitavo Semestre	8.1	Análise Financeira e Orçamento das Construções	40	0	40
	8.2	Estruturas de Concreto Armado I	54	26	80
	8.3	Ferrovias, Estradas e Pavimentação	54	26	80
	8.4	Optativa II	80	80	80
	8.5	Projeto de Fundações e Obras de Terra	54	26	80
	8.6	Sistemas de Transporte	40	0	40
	8.7	Trabalho de Conclusão de Curso I	40	0	40
	8.8	Atividades complementares	0	12	12
	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>362</b>	<b>170</b>	<b>452</b>
Nono Semestre	9.1	Estágio Obrigatório I	0	108	108
	9.2	Estruturas de Aço	40	0	40
	9.3	Estruturas de Concreto Armado II	54	26	80
	9.4	Estruturas de Madeira	40	0	40
	9.5	Introdução ao Método dos Elementos Finitos	54	26	80
	9.6	Optativa III	80	0	80
	9.7	Projeto Integrado III: Estruturas	40	0	40
	9.8	Sociologia e Antropologia	40	0	40
	9.9	Atividades complementares	0	12	12
	<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>348</b>	<b>172</b>	<b>520</b>
Décimo Semestre	10.1	Estágio Obrigatório II	0	108	108
	10.2	Estruturas de Concreto Armado III	20	20	40
	10.3	Estruturas Protendidas	80	0	80
	10.4	Planejamento e Gerenciamento de Obras	40	0	40
	10.5	Projeto de Pontes	80	0	80
	10.6	Projeto Integrado IV: Gestão e Construção	40	0	40
	10.7	Psicologia das Organizações	40	0	40
	10.8	Trabalho de Conclusão de Curso II	40	0	40
	10.9	Atividades complementares	0	12	12
	<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>340</b>	<b>140</b>	<b>480</b>
<b>Carga Horária Total do Curso (50 min)</b>			<b>3.380</b>	<b>1.396</b>	<b>4.776</b>

**Carga Horária Total do Curso (60 min)**

**2.817**

**1.163**

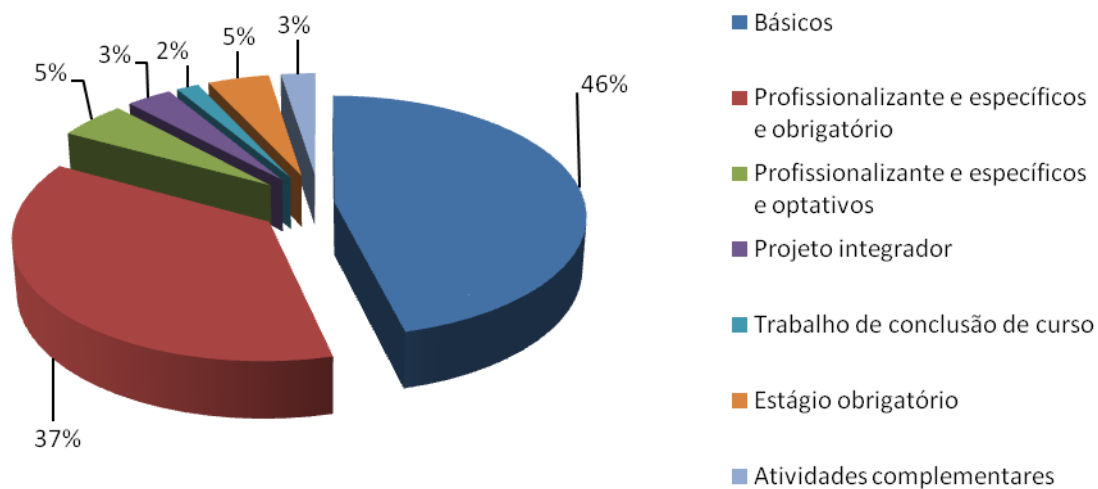
**3.980**

## Síntese da Matriz Curricular do Curso de Engenharia Civil

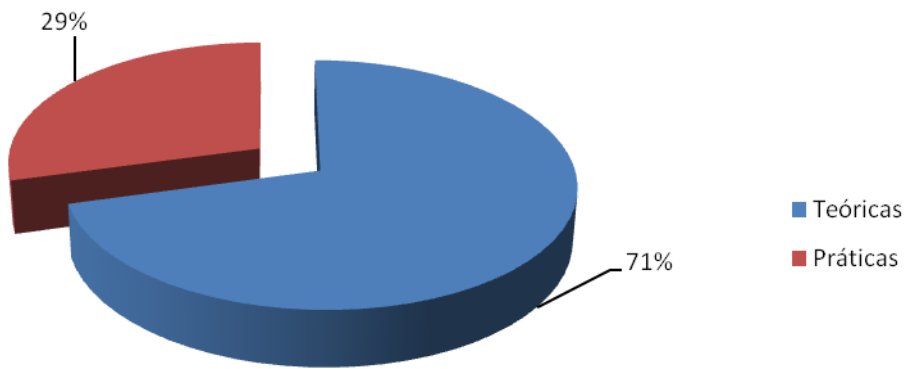
Tab. 2.2. Distribuição das disciplinas básicas, profissionalizantes e optativas.

DISCIPLINAS	Teórica	Prática	TOTAL
Carga Horária de Disciplinas Básicas			<b>2200</b>
Carga Horária de Disciplinas Profissionalizantes e Específicas Obrigatórias			<b>1760</b>
Carga Horária de Disciplinas Profissionalizantes e Específicas Optativas			<b>240</b>
Relação entre disciplinas básicas e total do curso			<b>46%</b>
Relação entre disciplinas profissionalizantes e total do curso			<b>37%</b>
Relação entre disciplinas optativas e total do curso			<b>5%</b>
Total (h.aula)	<b>3.380</b>	<b>1.396</b>	<b>4.776</b>
Relação Prática/Teórica	41.3%		
Relação ao Total	71%	29%	100%

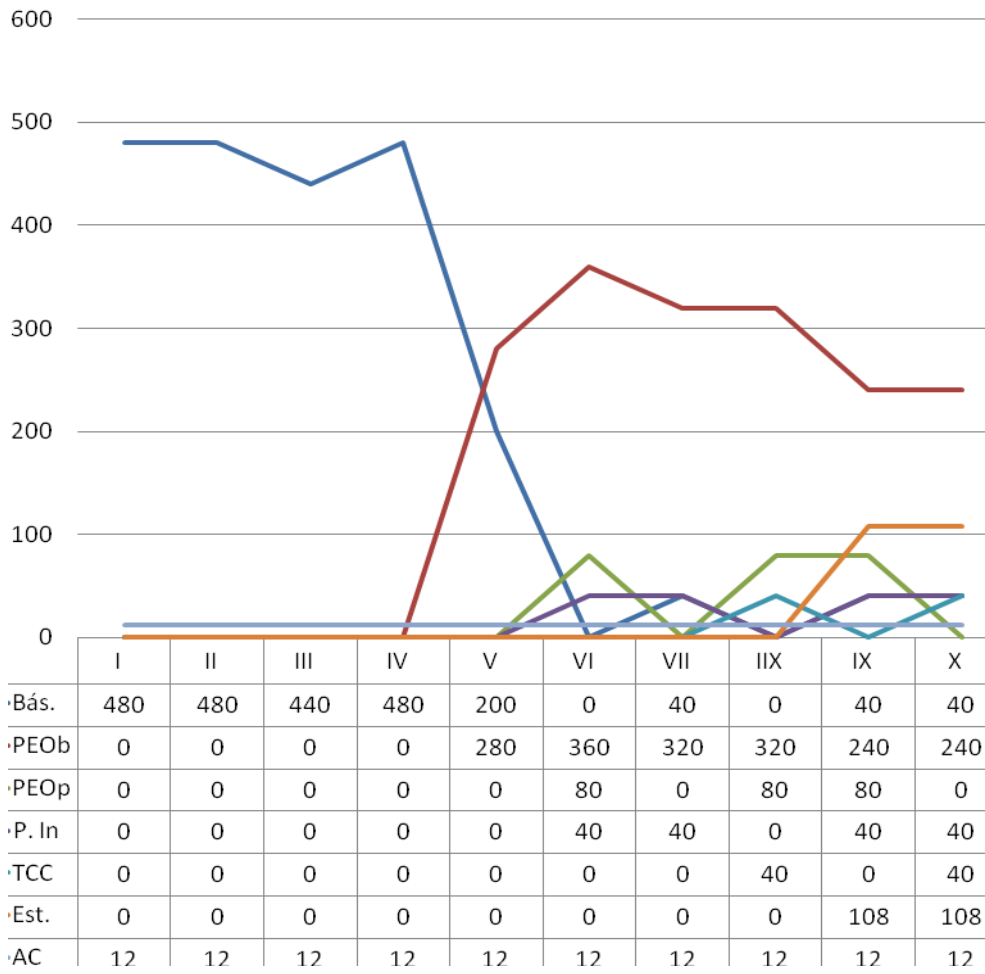
### Conteúdos

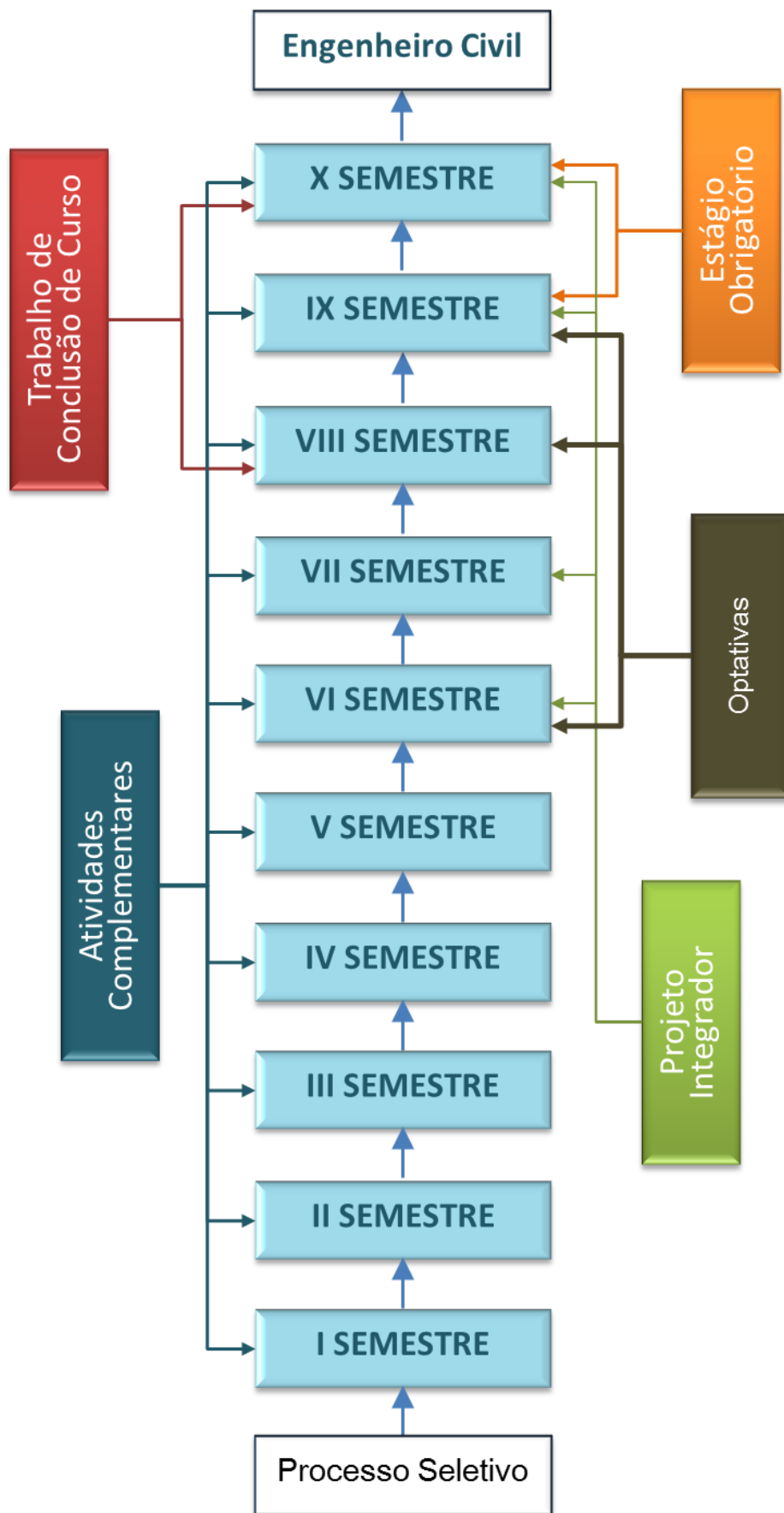


## Disciplinas



## Disciplinas





## **ANEXO 3**

### **RELAÇÃO DE LABORATÓRIOS A SEREM UTILIZADOS PELO CURSO**

## 1. Laboratórios Utilizados pelo Curso

De forma geral, os laboratórios devem ser montados para atender não apenas as atividades de ensino, mas também as pesquisas em caráter de iniciação científica e demais pesquisas realizadas pelo corpo docente do curso e também para os cursos de extensão.

Os laboratórios pretendidos pelos cursos, implantados em conjunto, estão divididos didaticamente em Básicos e Profissionalizantes.

Considerando as demandas nos Laboratórios Básicos, verifica-se a necessidade dos seguintes laboratórios:

1. Laboratórios de Programação (I e II)
2. Laboratório de Química Geral
3. Laboratórios de Física (I, II, III e IV)

Deve se considerar que existem os laboratórios já implantados nas FIRB para essas áreas, e que podem suprir parte das demandas por laboratórios dos cursos, como é o caso dos laboratórios de informática, que dispõem de máquinas (*hardware*) atualizadas, mas que necessitam de programas computacionais específicos às engenharias (AutoCAD<sup>®</sup>, MatLab<sup>®</sup>, Simulink<sup>®</sup>, Structure Analysis<sup>®</sup>, entre outros).

As demandas por infra-estrutura são específicas quando se tratam de instalações e equipamentos, mas em termos de espaços físicos podem ser utilizados os padrões com área mínima de 50 metros quadrados, bancadas e estrutura para funcionamento conjunto como salas de aula e desenvolvimento das atividades laboratoriais.

## **2. Na formação do Eng. Civil pretendido, são necessários os seguintes laboratórios:**

### **2.1. Laboratórios de Formação Básica**

#### **2.1.1. Laboratórios de Informática (Programação)**

Os laboratórios de Informática foram previstos para atender as disciplinas com práticas que dependem diretamente da interface computacional. Além das disciplinas de Programação I e II, com carga horária prática de 30 horas por semestre, outras disciplinas podem se beneficiar de tais ambientes. Destacam-se, neste caso, as disciplinas de Desenho Técnico, Projeto de Auxiliado por Computador, Análise Estrutural e também as demais disciplinas da Matéria de Cálculo Estrutural, que integram a parte profissionalizante do curso.

Neste caso, devem ser previstos 2 espaços laboratoriais com as seguintes características (capacidade média de 30 alunos):

1. Capacidade de 30 alunos, sendo 1,70 m<sup>2</sup> por cada estação de trabalho e 0,85 m<sup>2</sup> para cada aluno;
2. Bancadas de computador e desenho, com 30 cadeiras giratórias em espuma injetada;
3. Tela de projeção 1,85 m x 1,82 m;
4. Quadro branco fixo de 1,20 m x 2,00 m;
5. 01 aparelho de data-show;
6. 40 computadores com capacidade compatível as atividades descritas nas ementas das disciplinas;
7. 40 licenças em programa CAD 2D e 3D;
8. 40 licenças do programa MatLab;
9. Licenças do programa C++ (versão de livre acesso);
10. 40 licenças em programa de cálculo e detalhamento de estruturas de concreto armado.

Na Tab. 3.1. mostra-se as licenças computacionais que serão adquiridas para o desenvolvimento do curso.

Tab. 3.1 – Programas computacionais para o Curso de Eng. Civil.

Item	Qde.	Descrição	Valor unitário R\$	Valor total R\$
1	40	Matlab – versão educacional*	287,00	11.480,00
2	40	Simulink – versão educacional*	287,00	11.480,00
3	40	Tool Box – estatística e análise de dados*	98,00	3.920,00
4	2	Kit de suporte informático, contendo CD e/ou DVD do software	16,00	32,00
<b>TOTAL PARCIAL 1 (REAIS)</b>				<b>26.912,00</b>
5	40	Software Education Suite for Civil and Structural Engineering 2011 – License	US\$T 238,00	US\$T 9.520,00
6	40	Software Education Suite for Civil and Structural Engineering 2011 - - Subsc válido pelo período de 12 meses.	US\$T 95,00	US\$T 3.800,00
7	40	Software AutoCAD 2011 – Educacional	US\$T 421,00	US\$T 16.840,00
8	40	Software AutoCAD 2011 - Educacional - Subsc válido pelo período de 12 meses.	US\$T 115,00	US\$T 4.600,00
<b>TOTAL PARCIAL 2 (DÓLAR TURISMO - VENDA)</b> <i>Considerando 1 US\$T = 1.7 R\$</i>				<b>US\$T 34.760,00</b>  <b>R\$ 59.092,00</b>
<b>TOTAL GERAL (R\$)</b>				<b>86.004,00</b>

### 2.1.2. Laboratório de Química Geral

No Curso de Engenharia Civil, o Laboratório de Química deve apresentar infraestrutura e equipamentos para atender as necessidades específicas nos tópicos abordados nas ementas de cada disciplina que porventura utilizará o referido laboratório.

## Química Geral

Conjunto de Química destinado ao estudo das Propriedades Gerais da Matéria, Processos de Separação das Misturas, Reações Químicas, Funções Químicas, Termoquímica, Eletroquímica (eletrólise), Soluções, Cinética Química, Química Orgânica, etc., com os seguintes equipamentos presos internamente, montados e semi-montados, em armário metálico rolover, integrado pelos componentes relacionados na Tab. 3.2.

Tab. 3.2. Relação de equipamentos e instrumentos do Lab. de Química.

01 - Afiador cônico para furador de rolhas 89901.930.
01 - Agitador magnético com painel de controle de frequência linear do motor 8404.
06 - Anéis de borracha 80899.006.
01 - Balão de destilação 80740.200.
01 - Balão volumétrico com rolha 80740.100.
02 - Bastões de vidro 80799.015.
01 - Bico de Bunsen para GLP 89901.932.
02 m - Mangueira para gás 80895.910.
01 - Registro para liquinho 89901.926
02 - Braçadeiras para mangueira de gás 89901.925.
01 - Bureta graduada de 25 ml com torneira 80750.025.
01 - Bureta graduada de 50 ml com torneira 80750.50.
01 - Cadinho de porcelana 80701.220.
01 - Cápsula de porcelana para evaporação 80701.210.
01 - Chave liga-desliga blindada com bornes 7846.
01 - Cilindro metálico com olhal 7726.02.M.
01 - Condensador liso Liebig 80799.020.
04 - Conexões de fios com garra jacaré 7707.B.01/7707.B.02.
06 - Conexões de fios com pinos de pressão para derivações 7707.01/7707.02.
02 - Tubos de ensaio 80795.629.
03 - Conta-gotas retos 80799.003.
02 - Copos de Becker graduados de 50 ml 80796.004.
02 - Copos de Becker graduados de 100 ml 80796.005.
02 - Copos de Becker graduados de 250 ml 80796.008.
01 - Copo de Becker graduado de 1000 ml 80796.010.
03 m - Fio de poliamida 89999.001.
01 - Cronômetro digital com resolução constante de 0,01 segundo e indicação de 0 a 59 minutos, 59 segundos e 99 centésimos. Mostrador digital composto por 6 dígitos tipo LED de 7 segmentos, apresentando a leitura diretamente em minutos, segundos

e centésimos de segundos. Fonte de alimentação estabilizada com unidade de controle e contador com base de tempo controlada a cristal de quartzo. Chave liga-desliga, fusível e comando único de partida, parada e zeramento por meio de botão frontal. Chassi em alumínio e aço 1020. Alimentação 127/220 VAC, 50/60 Hz, 8701.
01 - Disco metálico RHR 8809.
02 - Eletrodos inferiores de cobre 8202.41 .
03 - Erlenmeyer (frasco) 80799.025.
01 - Escova para tubos de ensaio 89901.906.
01 - Anel de ferro, diâmetro de 100 mm com cabo 7802.B.
01 - Liquinho 89901.923.
01 - Esfera de aço maior 89901.901.
01 - Espátula dupla de porcelana 80701.220.
Etiquetas auto-adesivas 81002.028.
01 - Fonte de Alimentação Elétrica CC Rizzi - Estabilizada - Alimentação da rede: 127/220 VAC, 50/60 Hz - Saída: regulada de 0 a 25 volts, corrente contínua de 0 a 5 ampères, limitada em 5 ampères. Regulação de linha para 10% de variação: melhor que 0,5% de variação - Regulação de carga de 0 a 100%: melhor que 0,1% - Proteção eletrônica contra curto-circuito - Saídas alternadas de 20 VAC, 8 A e tensão de rede - Voltímetro frontal de 0 a 30 VCC 6028.
01 - Frasco âmbar com boca estreita e rolha esmerilhada 80799.027.
02 - Frascos brancos com boca estreita e rolha esmerilhada 80799.028.
01 - Frasco de kitassato para filtração 80799.026.
01 - Frasco lavador 80899.025.
01 - Frasco com 50 g de limalha de ferro 7781.
01 - Funil de Buchner com placa porosa 80730.102.
01 - Funil de separação tipo bola 80730.105
03 - Funis de vidro com haste curta 80730.106.
01 - Furador de rolha manual (conjunto de 6 peças) 89901.931.
01 - Gral de porcelana com pistilo 80701.230.
01 - Ímã em barra 7717.C.
01 - Alça de níquel-cromo 8810.01.04
01 - Lâmina de alumínio 8202.49.
01 - Lamparina com capuchama 80799.004.
01 - Lápis demográfico 89999.020
01 - Lima triangular 82599.024
01 - Lupa com cabo 80899.002
01 - Mola helicoidal k = 20 gf./cm 7764.05.PT.
02 - Mufas duplas a 90° 88903.003
01 - Tabela periódica atômica de 75 x 100 cm 81002.036.
20 - Tabelas atômicas para estudante 81002.035.
01 - Caixa de papel filtro circular 81004.003.
01 - Caixa de papel indicador universal: Ph 1 a 10 81004.024.
01 - Bloco de papel milimetrado 81002.006.

02 - Blocos de papel tornassol azul 81004.026.
01 - Cabo de Kolle 8810.
02 - Blocos de papel tornassol vermelho 81004.027.
01 - Pêra para pipeta 80899.032.
01 - Perfil universal com fixador 8202.08.
01 - Picnômetro 80799.036
01 - Pinça para condensador 88901.002
01 - Pinça para copo de Becker 88903.005.
01 - Pinça de Hoffman 88903.007
03 - Pinças de madeira para tubo de ensaio 89999.005
02 - Pinças metálicas serrilhadas 88903.001
02 - Placas de Petri com tampa 80799.002.
01 - Centrífuga com painel de controle de frequência linear do motor, chave liga-desliga, lâmpada indicadora e fusível, chassi de alumínio, sob a forma de perfilados e painéis com duas camisas em náilon, para retenção de tubos de ensaio em centrifugação, rolamentos autocompensantes. Dimensões: 12 cm de altura x 20 cm de largura x 20 cm de profundidade. Alimentação: 127 ou 220 VAC, 50/60 Hz.. Motor: 1/8 HP. Sistema eletrônico com inibidor de pique para controle de frequência linear do motor. Circuito impresso com integrados embutidos na caixa de comando 8902.
01 - Pinça de Mohr 88903.009.
02 - Pinças com mufa para suporte universal 7738.10.
01 - Pinça com cabo para bureta 88901.004.
01 - Pipeta volumétrica 5 ml 80710.003.
01 - Pipeta de Mohr 80710.007.
01 - Pipeta volumétrica 1 ml 80710.001.
01 - Pipeta volumétrica 25 ml 80710.006.
01 - Proveta graduada 10 ml 80720.010.
01 - Proveta graduada 25 ml 80720.025.
01 - Proveta graduada 50 ml 80720.050.
01 - Proveta graduada 100 ml 80720.100.
12 - Rolhas de borracha n.º 14 80894.604.
10 - Rolhas de borracha n.º 22 80894.608.
06 - Rolhas de borracha n.º 24 80894.612.
06 - Rolhas de borracha n.º 29 80894.620.
03 - Rolhas de borracha n.º 32 80894.625.
01 - Seringa com prolongador 80893.220/7738.25.
01 - Stand para tubos de ensaio 89901.936 .
01 - Suporte RHR para 2 funis 8807.
01 - Suporte isolante com soquete e lâmpada tipo Russomano 8202.42.
04 - Suportes universais com haste e base 8808.
02 - Telas para aquecimento 89901.903.
01 - Termômetro - 10 a +110 oC 80798.003.
01 - Tesoura 899901.950.

01 - Triângulo com isolamento de porcelana 89901.928.
02 - Tripés metálicos para tela de aquecimento (uso sobre bico de Bunsen) 7719.
02 - Tripés estampados 7726.06.
06 - Sapatas niveladoras amortecedoras 7728.20.M.
01 - Tripé metálico para telas de aquecimento (uso sobre lamparina) 7719.A.
01 - Trompa d'água metálica 89901.940.
01 - Tubo conectante em "T" c/oliva 80797.021.
01 - Tubo conectante em "U" 8702.02.
09 - Tubos de ensaio 80795.630.
07 - Tubos de ensaio 80795.635.
03 m - Mangueira látex 80895.907.
02 - Tubos de vidro em "L" 80797.023.
01 - Tubo de vidro em "L" afilado na extremidade 8702.03.
06 - Tubos de vidro alcalinos 80797.001/002/003/004/005/006.
03 - Vidros relógio 80760.075.

**No Laboratório de Química Geral (aulas demonstrativas realizadas pelo professor), o investimento será de R\$17.543,66.**

### **2.1.3. Laboratórios de Física**

No Curso de Engenharia Civil, os Laboratórios de Física atendem às necessidades da disciplina de Física I até a Física IV. Os Laboratórios devem apresentar infra-estrutura e equipamentos para atender as necessidades específicas nos tópicos abordados nas ementas de cada disciplina. Serão adquiridos *kits* práticos, com equipamentos e instrumentos fornecidos em módulos e que atendem às práticas explicitadas na ementa de cada disciplina.

O dimensionamento e a otimização do Laboratório de Física devem ser resultados da interação das necessidades dos demais cursos de graduação da FIRB, que contemplam disciplinas afins.

Na Tab. 3.3.mostra-se a relação de instrumentos e equipamentos para Física I e II.

Tab. 3.3 – Relação de instrumentos e equipamentos para Física I e II.

<b>Físicas I e II</b>					
<b>Item</b>	<b>Código</b>	<b>Descrições</b>	<b>Unid.</b>	<b>Qtd.</b>	<b>Valor Unitário</b>
01	82599.026	Paquímetro MMECL	PÇ	1	98,42
02	82599.027	Micrômetro MMECL	PÇ	1	162,51
03	7703.C	Atrito Sólido I - Plano Inclinado MMECL	PÇ	1	418,80
04	2031	Mesa de Força c/disco de alumínio MMECL	PÇ	1	456,85
05	2017	Módulo e Young MMECL	PÇ	1	1.352,20
06	2056	Calor Específico de um Sólido-Calorímetro MMECL	PÇ	1	953,50
07	2018	Condutividade Térmica MMECL	PÇ	1	592,90
08	2019	Conjunto Plano de Packard Lançamentos de Projéteis MMECL	PÇ	1	203,34
09	2015	Centro de Gravidade (Baricentro) MMECL	PÇ	1	158,50
10	2033	Pêndulo de Mola - Lei de Hooke MMECL	PÇ	1	157,33
11	2016	Pêndulo de bola MMECL	PÇ	1	117,02
12	2014	Conjunto de Equilíbrio Estático MMECL	PÇ	1	202,42
13	8203.C	Conjunto de Cinemática - Colchão de Ar Linear MMECL	PÇ	1	9.622,37
14	7705.A	Dilatação Térmica - Dilatômetro Linear MMECL	PÇ	1	867,38
15	8308	Conjunto para Queda Livre MMECL	PÇ	1	4.285,20
16	Genérico	Paquímetro – 6"	PÇ	32	800,00
16	Genérico	Micrômetro 0-25 mm, resolução 0.01 mm	PÇ	32	1600,00
<b>TOTAL</b>					<b>22.048,74</b>

Na Tab. 3.4 mostra-se a relação de instrumentos e equipamentos para Física III e IV.

Tab. 3.4 – Relação de instrumentos e equipamentos para Física I e II.

<b>Físicas III e IV</b>					
<b>Item</b>	<b>Código</b>	<b>Descrições</b>	<b>Unid.</b>	<b>Qtd.</b>	<b>Valor Unitário</b>
01	7823.A	Amperímetro MMECL	PÇ	1	473,07
02	7824.A	Voltímetro MMECL	PÇ	1	492,91
03	2128	Carga e Descarga de Capacitores MMECL	PÇ	1	2.019,65
04	2129	Eletrólise MMECL	PÇ	1	3.785,90
05	2025	Circuito RC e RL MMECL	PÇ	1	159,80
06	2048	Bobina Chata MMECL	PÇ	1	1.263,83
07	2041	Bobina Finita MMECL	PÇ	1	604,80
08	2021	Linhas Equipotenciais MMECL	PÇ	1	2.048,00
09	2022	Ondas Estacionárias MMECL	PÇ	1	2.433,45
10	2023	Tubos Sonoros MMECL	PÇ	1	3.517,29
11	7722.A	Balança de Torção MMECL	PÇ	1	796,34
<b>TOTAL</b>					<b>17.595,04</b>

Nas Físicas, de I a IV (aulas demonstrativas realizadas pelo professor), o investimento será de **R\$39.643,78**.

#### 2.1.4. Laboratório de Eletrotécnica Geral

No Curso de Engenharia Civil, o Laboratório de Eletrotécnica atende às necessidades da disciplina de Eletrotécnica Geral e outras afins que usam os conhecimentos básicos de eletricidade, controle e monitoração. O Laboratório deve apresentar infra-estrutura e equipamentos para atender as necessidades específicas nos tópicos abordados na ementa da disciplina. Serão adquiridos os instrumentos e equipamentos, relacionados na Tab. 3.5.

Tab. 3.5. Equipamentos e instrumentos para o Lab. de Eletrotécnica.

ITEM	QTD	DESCRIÇÃO	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
01	02	Osciloscópio Analógico Minipa Mo-1225 20mhz	1.778,00	3.556,00
02	02	Fonte de Alimentação sunko 152 0-15v ~ 2ap.	257,00	514,00
03	02	Multímetro Digital Eza ez-370	77,00	144,00
04	02	Frequencímetro Digital Eza Ez- 2400	378,00	756,00
05	02	Ferro de Solda Afr 40w	25,65	51,30
06	02	Suporte p/ ferro de solda Hikari Zd-10	13,50	27,00
07	02	Sugador de Solda Hikari Zd-192	16,20	32,40
08	02	Solda (Estanho) Best 1.mm	63,45	126,90
09	01	Gaveteiro (Componentes) cg-510	142,00	142,00
10	01	Sistema de aquisição de dados (placa e software), National Instruments	6.500,00	6.500,00
11	01	Motor de Corrente Contínua com sistema de controle de rotação (2 CV)	2.500,00	2.500,00
12	01	Motor de Corrente Alternada com inversor de frequência (2 CV)	1.300,00	1.300,00
13	04	Protoboard com fonte	200,00	800,00
14	04	Amplificador Operacional 741	10,00	40,00
15	Div	Resistores e capacitores	50,00	50,00
16	01	Microcomputador	1.500,00	1.500,00
17	Div	Fios elétricos, disjuntores, bocais, conectores, lâmpadas, caixa de disjuntores	1.000,00	1.000,00
18	02	Gerador de corrente contínua	1.000,00	2.000,00
19	02	Gerador de corrente alternada	1.000,00	2.000,00
<b>TOTAL</b>				<b>23.039,60</b>

No Laboratório de Eletrotécnica Geral (aulas demonstrativas realizadas pelo professor), o investimento será de **R\$23.039,60.**

## **2.2. Laboratórios de Formação Profissionalizante da Engenharia Civil**

### **2.2.1. Laboratório de Estruturas e Estradas**

O Laboratório de Estruturas e Estradas abriga os seguintes laboratórios:

- **Laboratórios de Materiais de Construção e Técnicas Construtivas**
- **Laboratório de Geotecnia e Mecânica dos Solos**
- **Laboratório de Sistemas Estruturais**
- **Laboratório de Asfalto, Betume e Óleos**
- **Laboratório de Topografia**

#### **2.2.1.1. Laboratórios de Materiais de Construção e Técnicas Construtivas**

O Laboratório de Materiais de Construção e Técnicas Construtivas é um dos principais laboratórios do Curso de Engenharia Civil, tendo grande importância na formação do engenheiro pretendido.

Este é o espaço reservado a fornecer suporte ao desenvolvimento de aulas práticas das disciplinas de Laboratório de Materiais de Construção I e II, cujo conteúdo interage com a disciplina de Tecnologia das Construções I e II.

Os conceitos abordados nestas disciplinas são de fundamental importância e contemplados como pré-requisitos para as disciplinas das áreas de conhecimento de Construção Civil e Cálculo de Estrutural, podendo, também, oferecer suporte para disciplinas ministradas no curso de Engenharia Produção (também em fase de implantação).

Atividades de pesquisa e extensão encontram nos Laboratórios de Materiais, quando devidamente equipados, fonte de recursos técnicos que possibilitam o aperfeiçoamento, bem como o desenvolvimento de novas tecnologias, processos e materiais, podendo se tornar núcleos de excelência em desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços à comunidade.

No Curso de Engenharia Civil, o Laboratório de Materiais de Construção avalia os elementos utilizados nas mais diferentes obras de Engenharia Civil, entre eles os agregados, os aglomerantes, as argamassas, os concretos, as peças de aço e madeira, as tintas e os vernizes, além de elementos de vedação como blocos e painéis, dentre outros.

A carga horária semestral de utilização para as atividades acadêmicas destas disciplinas, quando do funcionamento pleno do Curso, será de **80 horas**, aproximadamente.

As necessidades de infra-estrutura específica desse laboratório são:

1. Área suficiente para atender um número mínimo de 30 estudantes acomodados em bancadas específicas, que permitam o desenvolvimento de aulas práticas;
2. Sala de aula para atender um número mínimo de 30 estudantes sentados, no desenvolvimento de aulas teóricas, sobre materiais de construção;
3. Sala para guarda dos equipamentos e ferramentas;
4. Sala para armazenamento de aglomerantes e argamassa industrializadas, livre de umidade;
5. Sala para acomodação da prensa servo controlada;
6. Câmara úmida para acomodação dos corpos de prova de concreto, argamassas, blocos, etc.;
7. Área anexa ao laboratório, com piso apropriado, para armazenar materiais granulares como areia, brita, saibro, dentre outros. Também permitirá o desenvolvimento de aulas demonstrativas de técnicas de construção, por exemplo: execução de alvenaria, revestimentos, coberturas, fôrmas e armaduras para elementos de concreto (vigas, pilares e lajes), dentre outras atividades práticas. Cabe lembrar que esta área deve ser de fácil acesso ao trânsito de caminhões, permitindo o transporte de materiais e a limpeza do laboratório;
8. Um técnico e um auxiliar para o desenvolvimento das atividades no laboratório e em atividades de campo (manutenção, suporte nas aulas práticas, controle de suprimentos, etc.);
9. Equipamentos específicos para atender as necessidades apresentadas nas ementas das disciplinas.

Os critérios adotados na definição dos quantitativos tiveram como base o número de estudantes por aula prática (no caso, mínimo de 20 e máximo de 30 estudantes). Na Tab. 3.6 mostra-se os equipamentos e instrumentos que serão adquiridos para o Lab. de Materiais de Construção e Técnicas Construtivas.

Tab. 3.6. Equipamentos e instrumentos para o laboratório de Materiais de Construção e Técnicas Construtivas.

Item	Qde.	Descrição	Valor unitário R\$
1	1	Máquina universal de ensaios de tração, compressão e flexão de corpos de prova de concreto, metálicos, madeira e poliméricos	230.000,00
2	1	Acessórios para fixação de corpos de prova para ensaios de tração, compressão e flexão	15.364,00
3	3	Microscópio ótico – ampliação 200X	20.000,00
4	1	Câmera digital CCD para acoplar ao microscópio	1.000,00
5	1	Embutidora a quente	5.000,00
6	1	Máquina de corte de amostras metálicas	1.000,00
7	1	Máquina plana para lixamento de amostras	3.000,00
8	1	Máquina para lixamento/polimento de amostras	5.000,00
9	1	Programa de análise de imagens	1.500,00
10	1	Durômetro universal para ensaios Brinell e Vickers	12.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>293.864,00</b>

### Características da Máquina Universal de Ensaios

Por se caracterizar uma máquina de extrema utilidade para o Curso de Eng. Civil, descreve-se a abaixo as suas principais características.

MAQUINA UNIVERSAL DE ENSAIOS, cap. 100 ton., servo-hidráulica, para realização dos ensaios de tração, compressão, dobramento e seus derivados em materiais como aço de construção civil, aço de construção mecânica, concreto e outros materiais, computadorizada.

- Capacidade do equipamento 100T para tração e compressão.
- Classe de precisão do equipamento: Classe 1 de acordo com NM ISO 7.500-1, - Máquina para laboratório.
- Faixa de utilização do equipamento 2.000 a 100.000 Kgf.

#### A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PRINCIPAIS:

- **ESTRUTURA**

Sistema de aplicação de força composto de cilindro e pistão de simples efeito, com retorno por gravidade que movimentam a base inferior junto com as colunas lisas, que formam um único e homogêneo conjunto com a mesa superior. A reação é obtida através da mesa intermediária, que é fixada às colunas rosqueadas, que reagem na estrutura do apoio do cilindro.

- **SISTEMA DE MOVIMENTAÇÃO DA MESA INTERMEDIÁRIA**

Um único motor comanda simultaneamente um redutor que faz o giro das colunas rosqueadas. A mesa intermediária possui porcas travadas sob o giro das colunas, que movimentam-se para baixo ou para cima, alternando-se para isso apenas o sentido de rotação do motor.

- **SISTEMA DE FIXAÇÃO PARA ENSAIOS DE TRAÇÃO**

As mesas superiores intermediárias possuem alojamentos cônicos e planos para deslizamento dos carros das garras que fixam as mesmas e promovem o auto-travamento do corpo de prova a ser ensaiado.

Para o travamento inicial da barra a ser ensaiada, utiliza-se os eixos de comando movidos por manivela, que após o travamento, para iniciar o ensaio, deve ser retirado.

As placas que recebem o impacto dos carros das garras após ruptura da barra ensaiada são dotados de material que resiste e amortece o impacto .

As garras, peças principais para fixação dos corpos de prova para o ensaio de tração, devem ser utilizadas de acordo com o diâmetro do material.

- **SISTEMA DE ACOPLAMENTO DOS DISPOSITIVOS PARA ENSAIO DE COMPRESSÃO:**

O vão inferior existente entre as mesas inferior e intermediária é utilizado para a realização dos ensaios a compressão, flexão e dobramento.

Os dispositivos que se devem fixar na parte inferior são apenas apoiados, tendo como elemento para ajuste e centragem, o furo da mesa inferior.

Os dispositivos a serem fixados na parte superior da mesa intermediária são parafusados na placa de reação dos carros das garras.

- **CONSTRUÇÃO DA ESTRUTURA**

Construída em aços especiais, com colunas de aço inoxidável maciço e bases de ferro maciço.

- **Sistema hidráulico:**

- Sistema de aplicação de carga servo-controlado, controle do incremento de aplicação de carga e do deslocamento por taxa constante, automática, controlado via software, válvula limitadora de pressão máxima (segurança), Controle do decremento também via software.
- Capacidade máxima de 100.000 kgf.
- Dimensões aproximadas de área para instalação: 3.300 x 1.200mm e altura de 3.000mm.
- Peso do equipamento: 2.700 kgs.
- Distância livre entre colunas: 400mm.
- Espaço máximo para execução dos ensaios (distância entre as bases): 700mm.
- Curso máximo do êmbolo: 100mm.
- Precisão: melhor ou igual a 1,0% do valor lido, a partir de 1/10 da escala.
- Tensão da rede: 3 x 220V ou 3 x 380V; consumo de 3 KWA.

- **INSTRUMENTAÇÃO DO EQUIPAMENTO**

- Equipamento eletrônico computadorizado, com indicação das leituras diretamente no vídeo e possibilidade de imprimir os dados do ensaio, inclusive os gráficos: carga x tempo e carga x deslocamento em impressora.
- No vídeo o gráfico é traçado simultaneamente com o andamento do ensaio.

- **Leituras:**

. Em Kgf 0 a 100.000 Kgf com subdivisão de 10Kgf.

- Fator de deformação obtido através do deslocamento do pistão ou através de LVDT;
- Equipamento é interfaceado com RS-485;
- Software específico para ensaios de concreto segundo as normas **NBR-5739** (Ensaio de Compressão Axial de Corpo de Prova de Concreto), **NBR-7222** (Ensaio para

- Determinação da Resistência à Tração por Compressão Diametral de C.P. Cilíndrico), **NBR-8522** (Ensaio para Determinação do Módulo de Elasticidade de CP de Concreto – Cálculo de Elasticidade – Método Tangente Inicial, Cálculo de Deformação – Método Secante no Primeiro Carregamento, Diagrama de Tensão x Deformação), **NBR-7215** (Cimento Portland – Determinação da Resistência à Compressão), **NBR-12142** (Ensaio para Determinação da Resistência à Tração na Flexão em Corpo de Prova Prismático).
- O Software permite entre outras funções:
  - Cadastro das amostras com as seguintes informações: Determinação da norma, Identificação da amostra, Cliente, Construtor, Data Moldagem, Idade, Informações adicionais do material, aplicação e temperatura.
  - Cadastro dos corpos de prova das amostras com as seguintes informações: Identificação do corpo de prova, informações das dimensões do corpo de prova e observações.
  - Listagem das amostras cadastradas.
  - Pesquisa das principais informações das amostras cadastradas.
  - Resultados do ensaio de acordo com as normas, Ex.: Tensão Máxima, Carga Máxima, Módulo de Elasticidade.
  - Leitura da carga, tensão, deslocamento e deformação atualizados na tela de ensaio de acordo com o intervalo de tempo para aquisição dos dados.
  - Gráficos com as seguintes coordenadas: Abscissa (Tempo, Deslocamento, Deformação), Ordenada (Carga, Tensão).
  - Gráficos com dimensionamento das escalas, automático.
  - Controle da velocidade de deslocamento ou incremento de carga automático via software.
  - Dados de leitura (carga, deformação e deslocamento) exportados para Planilha Excel.
  - Relatório final contendo as seguintes informações: referência da norma, identificação da amostra e do corpo de prova, dimensões do corpo de prova, características medidas e calculadas, resultados, gráfico do ensaio. Os resultados já serão analisados de acordo com os procedimentos pedidos nas normas supracitadas.
  - Ajuda on-line
  - Software específico para ensaios em Aço segundo a norma **NBR-6892** – Materiais Metálicos – Ensaio de Tração À Temperatura Ambiente.
  - O Software permite entre outras funções:
  - Cadastro dos corpos de prova com as seguintes informações: Identificação do corpo de prova, origem, localização, orientação, data do ensaio, natureza do material, tipo do corpo de prova (fios / barras / perfis), dimensões do corpo de prova.....
  - Listagem dos corpos de prova cadastrados.
  - Pesquisa das principais informações dos corpos de prova cadastrados.
  - Resultados do ensaio: Tensão de escoamento convencional, Tensão de escoamento inferior e superior, Carga de escoamento convencional, Carga de escoamento inferior e superior, carga máxima, Alongamento total, alongamento calculado.
  - Leitura da carga, deslocamento e deformação atualizados na tela de ensaio de acordo com o intervalo de tempo para aquisição dos dados.
  - Gráficos com as seguintes coordenadas: Abscissa (Tempo, Deslocamento, Deformação), Ordenada (Carga, Tensão).
  - Gráficos com dimensionamento das escalas automático.
  - Controle da velocidade de deslocamento e do incremento de carga automático via software.
  - Cálculo de regressão linear para determinação exata da tensão e carga de escoamento convencional.
  - Dados de leitura (carga, deformação e deslocamento) exportados para planilha Excel.
  - Relatório final contendo as seguintes informações: Referência da norma, identificação do corpo de prova, natureza do material, tipo do corpo de prova, características medidas e calculadas, resultados, gráficos do ensaio. Os resultados já serão analisados de acordo com os procedimentos pedidos nas normas supracitadas.
  - Ajuda on-line.
  - A instrumentação permite a interligação de até 4 (quatro) canais de extensometria, permitindo a determinação do módulo de elasticidade, em concreto e alguns ensaios de aço, automaticamente;
  - A taragem é automática sem oscilação;
  - Medição de deslocamento até 1.000mm com leitura de centésimo de milímetro;

- Sistema de auto-desarme que desliga a máquina automaticamente quando da ruptura do corpo de prova, e quando atingir a carga máxima permitida para o equipamento.

#### **B. ACESSÓRIOS FORNECIDOS COM A MÁQUINA**

- Pratos para ensaios de compressão em C.P. 10x20cm e 15x30cm;
- Transdutor de pressão;
- Transdutor de deslocamento, com leitura digital sensível a 0,01mm;
- Micro-filtro de óleo;
- Jogo de garras para ensaios de tração em aço de construção civil e mecânica redondos e planos na faixa de 5 a 32mm;
- Compressômetro para o módulo de elasticidade dos corpos de prova de concreto Ø 15x30cm para permitir o ensaio automaticamente;
- Microcomputador com a seguinte configuração (ou similar):
  - Placa mãe on board com processador de 2,2GHz;
  - 1 Gb de memória RAM / DDR;
  - HD (Winchester) de 160 Gb IDE;
  - Placa de vídeo de 32 Mb, AGP, on board;
  - Monitor de vídeo de 15”;
  - DVD/CD-ROM 52X;
  - Gabinete mini-torre ATX;
  - Teclado de 104 teclas, PS/2;
  - Mouse PS/2;
  - Placa de fax modem de 56K, on board;
  - Placa de rede, 10/100, on board.
- Impressora a jato de tinta, color com resolução 5670x1440 dpi, conexão de entrada USB).

**No Laboratório de Materiais de Construção e Técnicas Construtivas (aulas demonstrativas realizadas pelo professor), o investimento será de R\$293.864,00.**

### 2.2.1.2. Laboratório de Geotecnia e Mecânica dos Solos

Este espaço é abrigado pelo Laboratório de Estruturas e Estradas. Atende as necessidades laboratoriais das disciplinas das áreas de conhecimento Geotecnia, Mecânica dos Solos, Obras de Terra, Fundações e Estradas.

Este laboratório auxilia no estudo e classificação dos mais diferentes tipos de solos, fornecendo parâmetros de projeto que são utilizados em obras de terra, na definição dos tipos de fundações, na base das estradas, na estrutura das barragens, túneis e nos vários tipos de canais para condução de água. Na Tab. 3.7 mostra-se os equipamentos e instrumentos que serão adquiridos para o Laboratório de Solos.

Tab. 3.7. Materiais e instrumentos para o Lab. de Solos.

<b>LABORATÓRIO DE SOLOS</b>			
<b>Item</b>	<b>QTDE</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PREÇO UNIT. (R\$)</b>
001	001	Peneirador Eletromagnético, capacidade para 6 peneiras, $\text{AE } 8 \times 2''$ + fundo e tampa com timer digital, bivolt, ref. I-1016-B, marca Pavitest.	3.432,00
002	001	Agulha de Próctor, ref. I-1063, marca Pavitest.	2.730,00
003	002	Almofariz com mão de gral recoberta de borracha, cap. 5 Kg. de solo, completo, ref. C-1025.	600,20
004	001	Aparelho Casagrande manual, com cinzéis curvo e chato, completo, ref. I-1002, marca Pavitest.	1.339,00
005	001	Aparelho de expansibilidade tipo LNEC, ref. I-1048, marca Pavitest.	1.963,00
006	001	Balança cap.20 kg. Sens. 1g, sem jogo de pesos, ref. C-4004-A, marca Agron.	611,00
007	001	Balança para pesar 15Kg. 1 prato, sens. 10g, ref. C-4055.	461,50
008	001	Balança tríplex escala 2.610g. sens. 0,1g, ref. C-4006, marca Ohaus.	744,90
009	001	Balança tríplex escala cap. 311g. sens. 0,01g, ref. C-4005, marca Ohaus.	897,00
010	001	Balança, capacidade de 5000g, sens. de 0,1 / 0,01g., digital, ref. C-4152.	4.264,00
011	001	Balança, capacidade de 60 kg, sens. de 1g, digital, ref. C-4146-B.	5.460,00
012	004	Balde de chapa de ferro galvanizado cap. 20 lt, ref. C-4095-B.	68,90
013	006	Bandeja galvanizada 50x30x6 cm, ref. C-1026-C.	270,50
014	006	Bandeja retangular galvanizada com alças 60x50x6cm, ref. C-1026.	360,30
015	010	Caixa de ampolas de carbureto de cálcio, ref. I-1003-A, marca Pavitest.	970,50
016	001	Caixa envidraçada para balança mod. 1000, ref. C-4005-A.	312,00
017	200	Cápsula de alumínio com tampa $\text{Ø } 4 \times 2,5$ cap. 50ml, ref. C-1028.	600,90
018	200	Cápsula de alumínio $\text{Ø } 6 \times 4$ cm, com tampa, ref. C-1028-A.	800,00
019	005	Cápsula de porcelana $\text{Ø } 12$ cm. Cap. 285ml, ref. C-4028-B.	75,30
020	003	Cápsula de vidro tipo pirex $\text{Ø } 11$ cm, ref. C-4027.	25,58
021	050	Cilindro (CBR) com base e colar, ref. I-1005, marca Pavitest.	1500,10
022	010	Cilindro biselado $\text{Ø } 10 \times 12$ cm., cap. 1 litro, ref. I-1041, marca Pavitest.	930,60
023	002	Cilindro de comparação (gabarito) $\text{Ø } 3 \times 100$ mm, ref. I-1020-A, marca Pavitest.	11,00
024	002	Colher concha tipo jardineiro, ref. C-1031.	26,00
025	001	Conj. Para densidade "In Situ" pelo método frasco de areia, ref. I-1024, marca Pavitest.	232,70
026	001	Conj. Para determinação de umidade (Speedy), ref. I-1003, marca Pavitest.	1.215,50

027	001	Conjunto de limite de contração com placa de 3 pinos, cápsula inox Ø 4x1cm e cuba de vidro Ø 5 x 2,5cm, ref. I-1056, marca Pavitest.	350,00
028	001	Conjunto p/ determinação de equivalente de areia, c/ provetas em acrílico, pistão, garrafão c/ sifão, mangueira, pinça de Mohr, etc, ref. I-1001, marca Pavitest.	1000,00
029	003	Copo Becker cap. 600ml., graduado, ref. C-4026.	42,30
030	001	Cronômetro cap. 60 min. 1/100, digital, ref. C-4018-C.	84,50
031	002	Curva para cinzel argiloso, ref. I-1002-E, marca Pavitest.	65,50
032	002	Densímetro de bulbo simétrico, grad. de 0,995 a 1050, ref. C-1017.	380,00
033	002	Disco espaçador de 2.1/2", ref. I-1010-A, marca Pavitest.	470,00
034	001	Dispensador de amostras elétrico (10.000rpm / 14.000rpm e 17.000 rpm) c/copo, chicanas e hélices substituíveis, 110/220V, 50/60Hz, monofásico, ref. I-1018-D, marca Pavitest.	2.431,00
035	001	Dispensador de amostras elétrico 10.000rpm com copo, chicanas e hélices substituíveis, 110/220V, 50/60Hz, monofásico, ref. I-1018, marca Pavitest.	1.222,00
036	003	Escova com fios de bronze para limpeza de peneiras, ref. C-1019.	90,20
037	002	Escova com fios de nylon, ref. C-1019-A.	52,00
038	005	Espátula de aço inox com 10x2cm de lâmina flexível, ref. C-1032.	75,30
039	001	Estufa elétrica, temperatura entre 105° e 110°C, 45 x 40 x 45 cm, 110 ou 220V, monofásico, ref. C-4010-A.	2.044,90
040	020	Extensômetro de 10mm. sens. 0,01mm, ref. C-4015.	2400,20
041	001	Extrator de corpo de prova hidráulico CBR / Próctor / Marshall, ref. I-1012-A.	1.358,50
042	002	Fundo para peneiras Ø 8x2", ref. C-1014-B.	180,00
043	002	Funil de vidro Ø 12cm, ref. C-4034-B.	67,60
044	001	Jogo de peneiras de em aço inox Ø 8x2" abert. 4 e 3/4", ref. C-1014.	293,80
045	001	Jogo de pesos para balança 1 a 10.000g. total 20 Kg, ref. I-4008-A, marca Pavitest.	1.365,00
046	003	Luva de borracha para mão de gral, ref. C-1025-E.	74,10
047	001	Marreta de 2 Kg. com cabo de madeira, ref. C-1024-E.	35,10
048	002	Molde cilíndrico Ø 4", cap. 1 lt. para Próctor normal, ref. I-1004, marca Pavitest.	514,80
049	100	Papel filtro Ø 15cm. com 100 fls, ref. C-4029.	676,00
050	001	Paquímetro de 12", digital, ref. C-4019-E.	533,00
051	010	Par de sobrecarga 10 libras, 2 pesos em forma de "U", ref. I-1009, marca Pavitest.	1001,00
052	001	Peneira Ø 8x2", abertura n° 40, ref. C-1014-40.	146,90
053	001	Peneira Ø 8x2", abertura n° 10, ref. C-1014-10.	146,90
054	001	Penetrômetro de solos com anel de 100 kgf, ref. I-1074, marca Pavitest.	2.717,00
055	001	Permeâmetro de carga constante para C.P. Ø 6", ref. I-1034-F, marca Pavitest.	2.444,00
056	002	Pinça em forma de tesoura em aço inox 22cm para retirar material da estufa, ref. C-4014-D.	54,60
057	002	Placa de vidro com superfície esmerilhada 300x300x5mm, ref. C-1020.	65,00
058	020	Prato perfurado com haste ajustável de latão, ref. I-1008, marca Pavitest.	2002,00
059	001	Prensa CBR, manual, com conj. dinamométrico, cap. 5000Kgf, completo, aferida, ref. I-1006, marca Pavitest.	9.438,00
060	002	Provetas de plástico, graduada, cap. 1000ml, ref. C-4023-P.	57,20
061	002	Provetas de vidro 1000ml, graduada, ref. C-4023.	104,00
062	002	Pulverizador de água para solos, ref. C-1045.	67,60
063	20	Recipiente de vidro p/conservar umidade, cap. 250ml, ref. C-1043.	130,00
064	002	Régua de aço biselada com 30cm de comprimento, ref. I-1011, marca Pavitest.	71,50
065	001	Relógio de alarme cap. 60 min. div. 1 min, ref. C-4020.	33,80
066	001	Repartidor de amostras abert. 1/2", completo, ref. C-1022-A.	754,00
067	001	Repartidor de amostras com cobertura 1", completo, ref. C-1022.	754,00

068	020	Sacola de lona, capacidade de 45kg, ref. I-1023, marca Pavitest.	118,00
069	001	Série de peneiras 8x2" abert. 2", 1.1/2", 1", 3/4", 3/8", n°. 4, 10, 16, 30, 40, 50, 100 e 200, fundo e tampa (13 peneiras), ref. C-1014, marca Pavitest.	2.138,50
070	005	Solução para equivalente de areia (frasco de 500ml), ref. C-1001-C.	253,50
071	002	Soquete com 4,536 Kg. de peso para CBR, ref. I-1013-A, marca Pavitest.	514,80
072	002	Soquete com peso, haste e sapata para retirada de amostras indeformadas de solos (Brucutu), ref. I-1044, marca Pavitest.	988,00
073	001	Soquete Próctor normal de 2,5kg, ref. I-1013, marca Pavitest.	245,70
074	002	Talhadeira côncava p/ o conj. de frasco de areia, ref. I-1024-F, marca Pavitest.	140,40
075	002	Talhadeira reta com cerca de 30cm. de comprimento, ref. I-1024-D, marca Pavitest.	26,00
076	002	Tampa para peneiras Ø 8x2", ref. C-1014-A, marca Pavitest.	153,40
077	001	Termômetro graduado até 150°C div. 1°C, ref. C-4017-A.	18,20
078	001	Termômetro graduado até 210°C, para estufa, ref. C-4017-J.	58,50
079	001	Termômetro graduado até 250°C div. de 1°C, ref. C-4017-G.	23,40
080	001	Trena de fibra de vidro (30 metros), ref. C-4076-B.	149,50
081	020	Tripé porta extensômetro, ref. I-1007, marca Pavitest.	1560,00
082	001	Penetrômetro dinâmico (barra mina) com 10m de extensão, ref. I-1080, marca Pavitest.	1.202,50
083	001	Balança eletrônica cap. de 15kg - resolução de 0,1g, ref. C-4155-A.	3.770,00
<b>TOTAL</b>			<b>77.056,18</b>

**No Laboratório de Geotecnia e Mecânica dos Solos (aulas demonstrativas realizadas pelo professor), o investimento será de R\$77.056,18.**

### **2.2.2. Laboratório de Instalações Hidráulicas**

No Curso de Engenharia Civil, o Laboratório de Instalações Hidráulicas está abrigado no Laboratório de Fenômenos de Transporte e atende às necessidades das disciplinas de Mecânica dos Fluidos, Hidráulica e Instalações Hidro-sanitárias, sendo a carga horária semestral de utilização para as atividades acadêmicas destas disciplinas, quando do funcionamento pleno do Curso, de 60 horas, aproximadamente. Na Tab. 3.8 mostra-se os principais equipamentos e instrumentos que serão adquiridos para o Lab. de Hidráulica (Fenômenos de Transporte).

Tab. 3.8. Equipamentos e instrumentos para o Lab. de Hidráulica.

<b>HIDRÁULICA (Fenômenos Transportes)</b>					
<b>Item</b>	<b>Cód.</b>	<b>Descrição</b>	<b>Un.</b>	<b>Qde.</b>	<b>Custo (R\$)</b>
01	2013	Módulo Experimental de Reynolds MMECL	PÇ	1	7.973,79
02	2034	Módulo Tensão Superficial MMECL	PÇ	1	838,77
03	2035	Módulo Número de Avogrado MMECL	PÇ	1	1.877,21
04	2039	Módulo Viscosímetro de Stock MMECL	PÇ	1	6.30,10
05	2040	Módulo Experimento de Picnômetro MMECL	PÇ	1	340,94
06	2047	Módulo Princípio de Steven Pascal MMECL	PÇ	1	7.988,25
10	2104	Bancada de Hidraulica MMECL	PÇ	1	48.934,60
<b>TOTAL</b>					<b>57.263,79</b>

**No Laboratório de Hidráulica (aulas demonstrativas realizadas pelo professor), o investimento será de R\$57.263,79.**

### 2.2.3. Laboratório de Instalações Elétricas

O Laboratório de Instalações Elétricas atende as disciplinas de Eletrotécnica e Instalações Prediais: Elétricas. O laboratório será construído para atender as demandas de outras engenharias, como a de Engenharia de Produção que também deverá se iniciar juntamente com a Eng. Civil, sendo abrigado pelo Laboratório de Máquinas Térmicas e Elétricas. Este laboratório foi anteriormente descrito no item 2.1.4.

#### 2.2.1.4. Laboratório de Asfalto, Betume e Óleos

Este espaço é inserido no Laboratório de Estruturas e Estradas, atende às necessidades laboratoriais das disciplinas das áreas de conhecimento Fundações e Estradas e obviamente, pavimentação. Destina-se, entre outros, a avaliar as propriedades reológicas dos compostos betuminosos e dos óleos utilizados na formulação de massas asfálticas. Na Fig. 3.9 mostra-se os principais equipamentos e instrumentos que são adquiridos para o Laboratório de Asfalto, Betume e Óleos.

Tab. 3.9. Equipamentos e instrumentos para o Lab. de Asfalto, Betume e Óleos.

LABORATÓRIO DE ASFALTO			
ITEM	QTDE	DESCRIÇÃO	PREÇO UNIT. (R\$)
001	001	Agulha para penetrômetro, ref. I-2025-A, marca Pavitest.	110,00
002	002	Bagueta de latão Ø 6x300mm, ref. I-4045, marca Pavitest.	24,00
003	001	Balança eletrônica digital, capacidade de 15kg, sens. de 0,1g, ref. C-4155-A.	2.900,00
004	001	Balança eletrônica, capacidade de 2.000g, sens. de 0,01g, com dispositivo de pesagem hidrostática, ref. C-4151.	3.300,00
005	001	Balança triplice escala de 2.610g, sens. de 0,1g, ref. C-4006.	470,00
006	001	Banho Maria para 8 corpos de prova, 110/220V (50 / 60 Hz), ref. I-2007-A, marca Pavitest.	2.190,00
007	003	Becker de 600ml (vidro), ref. C-4026.	33,00
008	003	Becker de 800ml para ponto de amolecimento, ref. C-4026-A.	45,00
009	002	Bico de bunsen, ref. C-2013.	96,00
010	050	Cápsula de porcelana Ø 16cm, ref. C-4028-D.	105,00
011	001	Centrifugador manual, Rotarex, ref. I-2009.	2.900,00
012	001	Cesto Ø 10x10cm, tela de 2mm, para pesagem hidrostática, ref. I-4062-A, marca Pavitest.	128,00
013	002	Cilindro biselado Ø 10x4cm, ref. I-2054-A, marca Pavitest.	116,00
014	002	Colher de metal, capacidade de 30ml, ref. C-4087.	36,00
015	001	Cronômetro digital, ref. C-4018-C.	65,00
016	001	Destilador de asfalto diluído, ref. I-2016, marca Pavitest.	825,00
017	001	Dispositivo para tração indireta (Pórtico de Lotman), ref. I-2002-A, marca Pavitest.	462,00
018	002	Espátula inox 20x2,5cm, ref. C-1032-B.	30,30
019	001	Estufa elétrica, dimensões internas de 45x40x45cm, capaz de manter a	

		temperatura entre 105 e 110°C, cap. de 200°C, ref. C-4010-A.	1.573,00
020	001	Extrator de betumes tipo Soxhlet, 1000ml, c/ suportes, garras tela amianto, ref. C-2008.	858,00
021	001	Fogareiro a gás tipo liquinho, ref. C-4119.	80,00
022	001	Glicerina (litro), ref. C-1047-A.	38,00
023	001	Jogo de peneiras de aço inox, Ø 8x2", aberturas: 1" – ¾" – ½" – 3/8" – nºs. 4 – 10 – 2" – 1.1/2" – 40 – 80 – 200 + fundo e tampa, ref. C-1014.	1.419,00
024	001	Jogo de termômetro ASTM (20-C / 21-C / 22-C), para viscosidade, ref. C-2034 e C-2036.	740,00
025	002	Marshall, Anel de compressão Marshall, ref. I-2002, marca Pavitest.	1200,00
026	005	Marshall, Cilindro Marshall, ref. I-2003, marca Pavitest.	750,00
027	001	Marshall, Extrator de amostra, mecânico, Marshall, ref. I-2006, marca Pavitest.	580,00
028	001	Marshall, fixador para molde, ref. I-2060, marca Pavitest.	475,00
029	001	Marshall, Medidor de fluência Marshall 1/32", ref. I-2005, marca Pavitest.	115,00
030	001	Marshall, Prensa manual para ensaio de estabilidade Marshall, com anel dinamométrico aferido, ref. I-2001, marca Pavitest.	6.930,00
031	001	Marshall, soquete 4.540Kg, manual, ref. I-2004, marca Pavitest.	640,00
032	001	Marshall, soquete motorizado para compactação Marshall, 110 ou 220V. Com pré-determinador de golpes, deslizamento automático com queda livre e contador de golpes, ref. I-2004-A, Marca Pavitest.	9.880,00
033	010	Pacote papel filtro para Rotarex com 100 fls, ref. C-2009-A.	410,00
034	004	Papel filtro de 50cm para extrator soxhlet, ref. C-4029.	180,00
035	002	Peneira Ø 3x1", abertura nº. 20, ref. C-1037-20.	160,00
036	001	Penetrômetro universal, com cuba, agulha e recipientes, ref. I-2050, marca Pavitest.	1.760,00
037	050	Percloroetileno, litro, ref. C-2048.	750,00
038	002	Picnômetro cilíndrico de 25ml, ref. C-4021-E.	160,00
039	002	Picnômetro de 500ml, ref. C-4021.	160,00
040	001	Placa aquecedora Ø 30x30cm, até 300°C, ref. I-4086, marca Pavitest.	900,00
041	001	Ponto de amolecimento (anel e bola), ref. I-2017, marca Pavitest.	292,00
042	001	Ponto de fulgor Cleveland, à gás, ref. I-2020, marca Pavitest.	1.210,00
043	002	Proveta de 500ml c/ saídas laterais para adesividade e ligante betuminoso, ref. C-4166-G.	340,00
044	002	Proveta de vidro de 100ml, ref. C-4023-C.	34,20
045	002	Proveta de vidro de 500ml, ref. C-4023.	38,00
046	001	Recipiente cilíndrico em aço inox, cap. de 500ml, ref. C-2058.	72,00
047	001	Recuperador de solvente 4000ml, ref. C-4098-A.	548,00
048	001	Repartidor de amostras, abertura de ½", ref. C-1022-A.	600,00
049	001	Repartidor de amostras, abertura de 1", ref. C-1022.	600,00
050	001	Extratora rotativa com motor à gasolina, de 8,5 HP ou elétrico de 5 CV, trifásico, 220/380V, 50/60 Hz, com 1 cálice e coroa Ø 4", ref. I-2026, marca Pavitest.	10.970,00
051	004	Tela de arame refratário Ø 20x20cm, ref. C-2014.	50,50
052	001	Termômetro -10 a 110°C, ref. C-4017-C.	12,50
053	001	Termômetro ASTM 11-C para ponto de fulgor Cleveland, ref. C-2029.	220,00
054	001	Termômetro ASTM 63-C para penetração, ref. C-2039.	235,00
055	001	Termômetro ASTM 64-C para penetração, ref. C-2040.	376,00
056	006	Termômetro metálico para pista 0/250°C, para pista, ref. C-2010.	65,00
057	001	Termômetros ASTM 15-C e 16-C, para ponto de amolecimento, ref. C-2030 e C-2051.	510,00
058	001	Treliça, ref. I-2066, marca Pavitest.	508,00
059	001	Viga Benkelman, relação 4:1, ref. I-2011-B, marca Pavitest.	4.620,00
060	001	Viscosímetro Saybolt Furol 2 provas, 220V – 50/60Hz, ref. I-2025, marca Pavitest.	5.390,00
061	001	WTAT para controle qualitativo e projetos de traços de lama asfáltica, ref. I-3010-D, marca Pavitest.	17.010,00
062	001	Ductilômetro completo com 03 moldes, ref. I-4201, marca Pavitest.	14.715,00
<b>TOTAL</b>			<b>62.486,20</b>

**No Laboratório de Asfalto, Betume e Óleos (aulas demonstrativas realizadas pelo professor), o investimento será de R\$62.486,20.**

### 2.2.1.5. Laboratório de Topografia

Este espaço é inserido no Laboratório de Estruturas e Estradas, atende às necessidades laboratoriais das disciplinas das áreas de conhecimento Fundações e Estradas e obviamente, pavimentação. Destina-se a fornecer noções gerais sobre Geodésia, Sistema de Posicionamento Global e Cartografia; capacitar os alunos para a execução e supervisão de levantamentos topográficos, confecção, interpretação e uso de Mapas Cartográficos; fornecer noções gerais sobre Sistemas de Informações Geográficas. Na Tab. 3.10 mostra-se a relação de instrumentos/equipamentos a serem adquiridos e os respectivos preços de aquisição.

Tab. 3.10. Equipamentos e instrumentos para o Lab. de Topografia.

<b>LABORATÓRIO DE TOPOGRAFIA</b>			
<b>Item</b>	<b>Qde.</b>	<b>Descrição</b>	<b>Valor unitário R\$</b>
1	1	Nivel Laser Auto Nivelante Rotatório, Série NRL802 com Controle Remoto – Northwest (Nivel Laser - Estojo de transporte, Manual de Instruções - Tripé: Em Alumínio, Trava Rápida, Marca Northwest, Modelo NAT81; - Mira: Em Alumínio, Marca Northwest, Modelo NAR14M, 4 Metros; - Detector: Detector com suporte para régua, Marca Northwest, Modelo NLD5G)	4.500,00
2	1	Teodolito Eletrônico Serie NETH503 – Northwest (Teodolito: Estojo de transporte; Capa de proteção da objetiva; Chaves para ajustes; Sílica Gel; Manual de Instruções copia em português e Tripé: Em Alumínio, Trava Rápida, Marca :Northwest Modelo NAT83)	3.800,00
<b>TOTAL</b>			<b>8.300,00</b>

**No Laboratório de Topografia (aulas demonstrativas realizadas pelo professor), o investimento será de R\$8.300,00.**

## **ANEXO 4**

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DAS DISCIPLINAS DO CURSO**

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DAS DISCIPLINAS DO CURSO

## Primeiro Semestre

### 1.1. Cálculo Diferencial e Integral I

#### Referências Básicas

- GUIDORIZZI, H.L.. **Um Curso de Cálculo Vol. 1**. LTC. 2001.
- FLEMMING, D. **Cálculo A: funções, limite, derivações, integração**. São Paulo: FIRB, 1992.
- HUGHES-HALLETT, D.. **Cálculo Aplicado**. 2ª. Ed. LTC. Rio de Janeiro. 2005.

#### Referências Complementares

- HOFFMANN, L.D. e BRADLEY, G.L. **Cálculo: Um Curso Moderno e Suas Aplicações**. 9ª. ED. LTC. Rio de Janeiro. 2008.
- LARSON RON; E.B.H. **Cálculo com Aplicações**. Rio de Janeiro: LTC- Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2005.

### 1.2. Desenho Técnico I

#### Referências Básicas

- MONTENEGRO. G.A. **A perspectiva dos profissionais: sombras, insolação e axonometria**. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.
- MONTENEGRO. G.A. **Geometria Descritiva**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.
- SOUTO, A.K. e SILVA, D.M. **Estruturas: Uma Abordagem Arquitetônica**. Editora: UniRitter. 4ª. Ed. 1997.

#### Referências Complementares

- ADDIS, B. **Edificação: 3000 anos de projetos, engenharia e arquitetura**. São Paulo: Bookman, 2009.

- CHARLESON, A. W. **A estrutura aparente**: um elemento de composição em arquitetura. São Paulo: Bokman, 2008.

### 1.3. Física I e Física Experimental I

#### Referências Básicas

- ALONSO, M. **Física: Um Curso Universitário**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, v. 2, 2003.
- HALLIDAY. D.; RESNICK, R. **Física**. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, v. 1. 1996.
- SEARS, F. W.; ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D. **Física**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, v. 1. 1983-1985.

#### Referências Complementares

- CALCADA, C.S.. **Física Clássica - Termologia , Fluidomecânica , Análise Dimensional**. Editora Atual. 2ª. Ed. 1998.
- CAVALCANTE, M.A. e TAVOLARO, C.R.C. **Física Moderna Experimental**. Editora Manole. 2ª Ed. 2007.

### 1.4. Geometria Analítica e Álgebra Linear

#### Referências Básicas

- STEINBRUCH, A; WINTERLE, P. GEOMETRIA ANALITICA. São Paulo: Makron Books, 2006.
- WINTERLE, P. Vetores e Geometria Analítica. São Paulo: Makron Books, 2000.
- CARLEN, E.A. e CARVALHO, M.C. **Álgebra Linear Desde o Início. 1ª**. Ed. LTC. Rio de Janeiro. 2009.
- GONÇALVES, A. **Introdução à Álgebra Linear**. Edgard Blucher, 1977.

#### Referências Complementares

- CASTRUCI, B. **Cálculo Vetorial**. São Paulo: Livraria Nobel, 1999.
- CONDE, A.. **Geometria Analítica**. Editora Atlas. 2004.
- CALLIOLI, C. A. **Álgebra Linear e Aplicações**. 7 ed. São Paulo: Atual, 2000.

## 1.5. Introdução à Engenharia Civil e Metodologia Científica

### Referências Básicas

- ARMANI, D. **Como elaborar projetos**. Guia prático para elaboração e gestão de projetos sociais. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2003.
- BAZZO, W.A. & PEREIRA, L.T.V. **Introdução à engenharia civil**. UFSC, 2.ed., Florianópolis: UFSC, 1990.
- HOLTZAPPLE, M; REECE, W. **Introdução à Engenharia**. LTC. 2006.

### Referências Complementares

- APPOLINÁRIO, F.. **Metodologia da Ciência – Filosofia e Prática da Pesquisa**. Ed. Thomson. São Paulo. 2006.
- BASTOS, C.; KELLER, V. **Aprendendo a Aprender – Introdução à Metodologia Científica**. 16 ed. Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 1991.

## 1.6. Química Geral I

### Referências Básicas

- ATKINS, P. W. **Princípios de Química**: questionamento a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: BOOKMAN, 2002.
- BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. **Química Geral**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC. v.1 e 2, 1998.
- RUSSELL, J. B. **Química Geral – Volume 1**. Editora Makron Books. 1994.

### Referências Complementares

- HARRIS, D.C. **Análise Química Quantitativa**. 7<sup>a</sup>. Ed. LTC. Rio de Janeiro. 2008.
- KOTZ, C. J.; TREICHEL JR, P; MACEDO, H. **Química e Reações Químicas**. 3<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: LTC, v. 1 e 2, 1998.

## Segundo Semestre

### 1.7. Cálculo Diferencial e Integral II

#### Referências Básicas

- GONÇALVES, M. B. **Cálculo B**: funções de varias variáveis, integrais duplas e triples. São Paulo: Makron Books, 1999.
- LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica**. São Paulo: Harbra Ltda, 1991.
- SIMONS, G. **Cálculo com Geometria**. Vol I. McGraw-Hill. 2002.

#### Referências Complementares

- GIORDANO, W.H.; THOMAS, G.B. **Cálculo Vol. 1**. 11ª Ed. Editora: Pearson Education. 2008.
- GUIDORIZZI, H.L. **Um Curso de Cálculo Vol. 2**. LTC. 2001. HUGHES-HALLET, D. **Cálculo e Aplicações**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

## 1.8. Desenho Técnico Aplicado à Engenharia Civil

### Referências Básicas

- FRENCH, T. E., VERECK, C. J. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 7 ed. São Paulo. Globo, 2002.
- MICELI, M. T.; FERREIRA, P. **Desenho Técnico Básico**. Rio de Janeiro: Ao livro Técnico, 2001.
- SILVA, A.; RIBEIRO, C.T.; DIAS, J. e SOUSA, L. **Desenho Técnico Moderno**. 4ª. Ed. LTC. Rio de Janeiro. 2006.

### Referências Complementares

- BARRETO, Deli Garcia Ollè; MARTINS, Enio Zago; BORGES, Gladys Cabral de Mello. **Noções de Geometria Descritiva – Teoria e Exercícios**. Editora Sagra-dc Luzzatto. 2002.
- MAGUIRE, D. E.; SIMMONS, S. H. **Desenho Técnico: soluções gerais de desenho**. São Paulo: Hermus, 2004.

## 1.9. Física II e Física Experimental II

### Referências Básicas

- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KENNETH, S. K. **Física 2**. 4 ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, v. 4, 1983.
- TIPLER, P. A. **Física: Eletricidade, Magnetismo e Óptica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. Editora S.A., 1990. Vol.2.
- VENCATO, I.; PINTO, A. V. **Física Experimental II: Eletromagnetismo e Óptica**. Florianópolis, UFSC, 1993.

### Referências Complementares

- EISBERG, R. M.; LERNER, L. S. **Física: Fundamentos e Aplicações**. São Paulo: MacGraw-Hill, v. 3 e 4, 1983.
- NUSSENZVEIG, H.M. **Curso de Física Básica 2 – Fluidos, Oscilações e Ondas Calor**. 4ª Edição. Editora EDGARD BLUCHER. 2002.

## 1.10. Programação I

### Referências Básicas

- MEIRELLES, F.S. **Informática: novas aplicações com microcomputadores.** São Paulo: Makron Books, 1994.
- NASCIMENTO, A.J. **Introdução à Informática.** São Paulo: McGraw-Hill, 1990.
- VELLOSO, F.C. **Informática: conceitos básicos.** Rio de Janeiro: Campus, 1997.

### Referências Complementares

- CARIBÉ, R. **Introdução à computação.** São Paulo: FTD, 1996.
- DODGE, M. **Guia Autorizado do Microsoft Excel 97.** São Paulo: Makron Books. 1996.

## 1.11. Química Geral II

### Referências Básicas

- WOLKE, R.L. **Novos Produtos Químicos.** 1ª Ed. Salvat, Rio de Janeiro, 1980.
- LEVENSPIEL, O. **Termodinâmica Amistosa Para Engenheiros** Editora Edgard Blucher. 2002.
- RUSSELL, J. B. **Química Geral – Volume 2.** Editora Makron Books. 1994.

### Referências Complementares

- BIASOTTO, E.; MENDES, C. **Identificação de Plásticos, Borrachas e Fibras.** Editora Edgard Blucher. 2000.
- LISBAO, A. **Estrutura e Propriedades dos Polímeros - Série Apontamentos.** EdUfscar. 2004.

## Terceiro Semestre

### 1.12. Cálculo Diferencial e Integral III

#### Referências Básicas

- ÁVILA, G. **Cálculo das Funções de Múltiplas Variáveis**. Vol. 3. LTC. 2006.
- BOULOS, P. **Introdução ao Cálculo – Cálculo Diferencial: Várias Variáveis**. 2ª Ed. Editora Edgard Blucher. 2000.
- GUIDORIZZI, H. **Um Curso de Cálculo – Vol. 3**. LTC. 2002.

#### Referências Complementares

- KAPLAN, W. **Cálculo Avançado – Vol. 2**. Editora Edgard Blucher. 2001.
- LARSON, R. EDWARDS, B. **Cálculo com Aplicações**. 6ª. Edição. LTC. 2005.

### 1.13. Ciências dos Materiais

#### Referências Básicas

- CALLISTER, JR., WILLIAM D. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução 7ª EDIÇÃO**. LTC. 2008.
- VAN VLACK, L.H. **Princípios de Ciências dos Materiais**. Editora Edgard Blucher. 2004.
- RODRIGUES, J.A.; LEIVA, D. **Engenharia de Materiais para Todos**. EdUfscar. 2007.

#### Referências Complementares

- FERRANTE, M. **Seleção de Materiais**. EdUfscar. 2002.
- GARCIA, A. SPIM, J. SANTOS, C. **Ensaio de Materiais**. LTC. 2000.

### 1.14. Economia Aplicada à Engenharia

#### Referências Básicas

- BESANKO, D.; BRAEUTIGAM, R.. **Microeconomia - Uma Abordagem Completa**. LTC. 2004.

- HENRIQUE, H. **Engenharia Econômica e Análise de Custos**. 7ª Edição. Editora Atlas. 2000.
- MANKIW, G. **Introdução à Economia, Princípios de Micro e Macroeconomia**. 3ª Edição. Editora Cengage Learning. 2004.

#### **Referências Complementares**

- BACHA, C. et al. **Macroeconomia: Teorias e Aplicações à Economia Brasileira**. Editora Alínea e Átomo. 2006.
- CARDOSO, R. **Orçamento de Obras em Foco - Um Novo Olhar Sobre a Engenharia de Custos**. Editora Pini. 2009.

### **1.15. Física III e Física Experimental III**

#### **Referências Básicas**

- NUSSENZVEIG, H.M. **Curso de Física Básica 3 – Eletromagnetismo**. 4ª Edição. Editora EDGARD BLUCHER. 2002.
- TIPLER, P. **Física – Eletricidade e Magnetismo, Ótica** - Vol. 2 - 5ª Ed. LTC. 2006.
- WALKER, J.; RESNICK, R.; HALLIDAY, D. **Fundamentos de Física 3 – Eletromagnetismo**. 8ª Ed. LTC. 2009.

#### **Referências Complementares**

- CHAVES, A. **Física Básica – Eletromagnetismo**. Editora LTC, Grupo GEN. 2007.
- CUTNELL, J.D., JOHNSON, K.W. **Física Volume 2**. Editora LTC, Grupo GEN. 2006

### **1.16. Programação II**

#### **Referências Básicas**

- DROZDEK, A. **Estrutura de Dados e Algoritmos em C++** . Cengage Learning. 2003.
- MIZRAHI, V. **Treinamento em Linguagem C**. 2ª. Ed. Pearson / Prentice Hall (Grupo Pearson). 2008.
- SHARP, J. **Microsoft Visual C# - Passo a Passo**. Bookman. 2006.

## Referências Complementares

- LEE, R.; TEPFENHART, W. **Uml e C++: Guia Prático de Desenvolvimento Orientado a Objeto**. Makron Books (Grupo Pearson). 2001.
- MARQUES, P.; PEDROSO, H. **C# 2.0**. LTC. 2007.

### 1.17. Mecânica Vetorial Estática

#### Referências Básicas

- BEER, F.P.; JOHNSTON, R.J.; EISENBERG, E.R. **Mecânica Vetorial para Engenheiros: Estática**. 7ª Edição. São Paulo: Makron books, 2006.
- HIBELLER, R.C. **Estática - Mecânica para Engenharia**. 10ª Edição. Editora: Prentice Hall Brasil, 2004.
- MERIAM, J.L.; KRAIGE, L.G. **Mecânica – Estática**. 5ª Edição. Editora: LTC, 2004.

#### Referências Complementares

- BRANSON, L. **Mecânica: Estática e Dinâmica**, Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- HIBELLER, R.C. **Dinâmica - Mecânica para Engenharia**. 10ª Edição. Editora: Prentice Hall Brasil, 2004.

### 1.18. Probabilidade e Estatística

#### Referências Básicas

- COSTA NETO, P. L. **Estatística**. 2 ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2002.
- FONSECA, J. S. **Curso de Estatística**. São Paulo: Atlas, 1980.
- MONTGOMERY, D.C.; RUNGER, G.C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. 4ª. Ed. LTC. Rio de Janeiro. 2009.

#### Referências Complementares

- CRESPO, A. A. **Estatística Fácil**. São Paulo: Saraiva, 1999.

- FRANCISCO, W. **Estatística Básica**: Síntese da Teoria. 2 ed. Piracicaba: Unimep, 1995.

## Quarto Semestre

### 1.19. Arquitetura e Urbanismo

#### Referências Básicas

- GOUVEA, L.A. **Cidade Vida: Desenho Ambiental Urbano**. São Paulo: Nobel, 2008.
- MONTENEGRO, G.A. **Desenho Arquitetônico**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.
- REBELLO, Y. **Arquiteturas da Engenharia ou Engenharias**. Editora Zigurate. São Paulo. 2006.

#### Referências Complementares

- DUARTE, F. **Planejamento Urbano**. São Paulo: IBPEX, 2007.
- KRUCKEN, L. **Design e território**. São Paulo: Editora Studio Nobel, 2009.

### 1.20. Cálculo Numérico

#### Referências Básicas

- BARROSO, L.; BARROSO, M.; CAMPOS, F.; CARVALHO, M.; MAIA, M. **Cálculo Numérico (com aplicações)**. Editora Harbra. 2<sup>a</sup>. Ed. 1987.
- FRANCO, N.B. **Cálculo Numérico**. São Paulo: Pearson Prentice hall, 2006.
- ROQUE, W.L. **Introdução ao Cálculo Numérico: um texto integrado com DERIVE**. Editora Atlas. 2000.

#### Referências Complementares

- ARENALES, S. e DAREZZO, A. **Cálculo Numérico – Aprendizagem com Apoio de Software**. Editora Thomson. 2008.
- BURIAN, R.; LIMA, A.C. **Cálculo Numérico**. LTC. 2007.

## 1.21. Eletrotécnica Geral

### Referências Básicas

- ARNOLD. **Fundamentos de Eletrotécnica (Volume 1)**. EPU 2006.
- FALCONE, B. **Curso de Eletrotécnica: Correntes Alternadas e Elementos de Eletrônica**. Editora Hemus. 2002.
- FLARYS, F. **Eletrotécnica Geral - Teoria e Exercícios Resolvidos**. Editora Manole. 2005.

### Referências Complementares

- CREDER, H. **Instalações Elétricas**. 15ª. Edição. LTC. 2007.
- GUSSOW, M. **Eletricidade Básica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1985.

## 1.22. Equações Diferenciais Aplicadas I

### Referências Básicas

- BRANNAN, J.R.;BOYCE, W.E. **Equações Diferenciais - Uma Introdução a Métodos Modernos e suas Aplicações**. LTC. Rio de Janeiro. 2009.
- BRONSON, R. **Equações diferenciais**. São Paulo: Makron Books (Coleção Schaum), 2a. edição. 1994.
- ZILL, D. G. **Equações Diferenciais**. São Paulo: Makron Books. 2001.

### Referências Complementares

- AYRES, F. J. **Equações Diferenciais**. São Paulo: Makron Books. 1998.
- BOYCE, W. E. e DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

## 1.23. Física IV

### Referências Básicas

- YOUNG, H.D., FREEDMAN, R.A. **Física IV – Ótica e Física Moderna**. Editora Addison-Wesley- Importados (Grupo Pearson). 2008.

- NUSSENZVEIG, H.M. **Curso de Física Básica 4 – Ótica**. 4ª Edição. Ed. EDGARD BLÜCHER. 2002.
- TIPLER, P. **Física – Eletricidade e Magnetismo, Ótica** - Vol. 2 - 5ª Ed. LTC. 2006.

### Referências Complementares

- KNIGHT, R. **Física: Uma Abordagem Estratégica - 2.ed. volume 4**. Editora Bookman. 2009.
- WALKER, J.; RESNICK, R.; HALLIDAY, D.. **Fundamentos de Física 4 –** . 8ª Ed. LTC. 2009.

## 1.24. Mecânica dos Fluidos

### Referências Básicas

- BIRD, R. B.; STEWART, W.E.; LIGHTFOOT, E.N. **Fenômenos de Transporte**. 2ª. ed. LTC. Rio de Janeiro. 2004.
- BRAGA FILHO, W. **Fenômenos de Transporte para Engenharia**. LTC. Rio de Janeiro. 2006.
- FOX, R.W. **Introdução À Mecânica dos Fluidos** - 6ª Edição. LTC. Rio de Janeiro. 2006.

### Referências Complementares

- ASSY, T.M. **Mecânica dos Fluidos - Fundamentos e Aplicações**. 2ª. ed. LTC. Rio de Janeiro. 2004.
- DEWITT, D. P.; INCROPERA, F. P. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**. 4 ed. Rio de Janeiro: Livros técnicos e científicos, 1996.

## 1.25. Resistência dos Materiais I

### Referências Básicas

- CRAIG, R.R. **Mecânica dos Materiais**. LTC. Rio de Janeiro. 2002.
- GERE, J. M. **Mecânica dos Materiais**. Editora Thomson Pioneira. São Paulo. 2003.
- HIBBELER, R. C. **Resistência de Materiais** - 5ª Ed. Pearson Education. São Paulo. 2004.

## Referências Complementares

- BOTELHO, M. H. C. **Resistência dos Materiais - Para Entender e Gostar**. Editora: Edgard Blucher. Lançamento 2008.
- BEER, F.P.; JOHNSTON, E. R., J.; DEWOLF, J.T. **Resistência dos Materiais**. 4ª Ed. Editora: Mcgraw-hill Interamericana. 2006.

## Quinto Semestre

### 1.26. Administração Geral

#### Referências Básicas

- CARAVANTES, G. R. **Teoria Geral da Administração: Pensando e Fazendo**. Porto Alegre: AGE, 1998.
- CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral de Administração**. 6.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000
- COBRA, M. **Administração de Marketing**. São Paulo: Atlas, 1996.

#### Referências Complementares

- KOTLER, P. **Administração de Marketing**. São Paulo: Atlas, 1998.
- DOWNING, D. e CLARK, J. **Estatística Aplicada**. São Paulo: Saraiva, 1998.

### 1.27. Equações Diferenciais Aplicadas II

#### Referências Básicas

- BRANNAN, J.R. E BOYCE, W.E. **Equações Diferenciais - Uma Introdução a Métodos Modernos e suas Aplicações**. LTC. Rio de Janeiro. 2009.
- BOYCE, W. E. e DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
- FIGUEIREDO, D. G. & NEVES, A. F. **Equações diferenciais aplicadas**, 2a edição, 2001.

#### Referências Complementares

- AYRES, F. J. **Equações Diferenciais**. São Paulo: Makron Books. 1998.
- DIACU, F. **Introdução a Equações Diferenciais**. LTC. 2004.

## 1.28. Análise Estrutural I

### Referências Básicas

- CASCÃO, M. **Estruturas Isostáticas**. Oficina de Textos. São Paulo. 2009.
- MARGARIDO, A.F. **Fundamentos de Estruturas**. Editora Ziguarte. São Paulo. 2001.
- SORIANO, H.L. **Análise de Estruturas - Método das Forças e Método dos Deslocamentos** - 2ª Ed. Editora Ciência Moderna. 2006.

### Referências Complementares

- MERIAM, J.L.; KRAIGE, L.G. **Mecânica – Estática**. 5ª. Edição. Editora LTC. Rio de Janeiro. 2004.
- REBELLO, Y. **A Concepção Estrutural e a Arquitetura**. Editora Ziguarte. São Paulo. 2006.

## 1.29. Materiais de Construção I

### Referências Básicas

- BAUER, L.A.F. **Materiais de Construção - Vol. 1**. 5ª. Edição. LTC. 1994.
- CALLISTER, JR., WILLIAM D. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. 7ª. Edição. LTC. Rio de Janeiro. 2008.
- FREIRE, W.J. **Tecnologias e Materiais Alternativos de Construção**. Editora da Unicamp. 2004.

### Referências Complementares

- ASKELAND, D.R. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. Editora: Cengage Learning. 2008.
- BALBO, J.T. **Pavimentação Asfáltica - Materiais, Projeto e Restauração**. Editora Oficina de Textos. 2007.

## 1.30. Mecânica dos Solos I

### Referências Básicas

- CAPUTO, H.P. **Mecânica dos Solos e suas Aplicações**. V. 1. 6ª. LTC. Rio de Janeiro. 1988.
- CRAIG, R. F. **Mecânica dos Solos**. LTC. Rio de Janeiro. 2007
- SOUZA PINTO, C. **Curso Básico de Mecânica dos Solos**. Oficina de Textos. São Paulo. 2006.

#### **Referências Complementares**

- DAS, M. B. **Fundamentos de Engenharia Geotecnica**. Editora THOMSON PIONEIRA. 2006.
- POPP, J.H. **Geologia Geral**. 5ª. Ed. LTC. Rio de Janeiro. 1998.
- NBR 6502 - Rochas e Solos (terminologia)

### **1.31. Resistência dos Materiais II**

#### **Referências Básicas**

- SÁNCHEZ, E. **Elementos de Mecânica dos Sólidos**. Editora Interciência. Rio de Janeiro. 2000.
- MELCONIAN, S. **Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais**. Editora Erica. São Paulo. 2008.
- UGURAL, A.C. **Mecânica dos Materiais**. LTC. Rio de Janeiro. 2009.

#### **Referências Complementares**

- BEER, F.P.; JOHNSTON, E. R.; DEWOLF, J.T. **Resistência dos Materiais** - 4ª Ed. Mcgraw-hill Interamericana. São Paulo. 2006.
- BOTELHO, M.H.C. **Resistência dos Materiais - Para Entender e Gostar**. Editora Edgard Blucher. São Paulo. 2008.

### **1.32. Sociologia do Desenvolvimento**

#### **Referências Básicas**

- CANCLINI, N. G. **Culturas híbridas**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006.
- EVANGELISTA, J. E. **Teoria social da pós-modernidade**. Introdução Crítica. Porto Alegre: Sulina, 2007.
- FRANÇOIS, D. **O império dos sentidos: a humanização das ciências humanas**. Tradução: Ilka Stern Cohen. Bauru/SP: Edusc, 2003.

## Referências Complementares

- BRIGGS, A.; BURKE, P. **Uma história social da mídia**. De Gutenberg à Internet. Tradução: Maria Carmelita Pádua Dias. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.
- CANNOR, S. **Cultura pós-moderna**. Introdução às teorias do contemporâneo. Tradução: Adail Ubirajara Sobral, Maria Stela Gonçalves. São Paulo: Loyola, 1993.

### 1.33. Topografia

#### Referências Básicas

- CASACA, J.M. **Topografia Geral**. 4ª. Ed. LTC. São Paulo. 2007.
- LOCH, C.; CORDINI, J. **Topografia Contemporânea – Planimetria**. Editora UFSC. 2007.
- McCORMAC, J. **Topografia**, 5ª. Ed. LTC. São Paulo. 2006.

#### Referências Complementares

- BORGES, A.C. **Topografia Aplicada a Engenharia Civil V1**. São Paulo. SP. 2006.
- BORGES, A.C. **Topografia Aplicada a Engenharia Civil V2**. São Paulo. SP. 2006.
- BORGES, A.C. **Exercícios de Topografia**. Editora Edgard Blucher. São Paulo. 2001.

## Sexto Semestre

### 1.34. Análise Estrutural II

#### Referências Básicas

- LEET, K.M.; UANG, C.M.; GILBERT, A.M. **Fundamentos da Análise Estrutural**. Editora: Mcgraw-hill Interamericana. 2009.
- LIMA, S.S. **Análise de Estruturas, v.2 Formulação Matricial e Implementação Computacional**. 1ª. Edição. Editora: Ciência Moderna. Rio de Janeiro. 2005.
- MCCORMAC, J. **Análise Estrutural Usando Métodos Clássicos e Métodos Matriciais**. 4ª. Edição. Editora LTC. Rio de Janeiro. 2009.

#### Referências Complementares

- ASSAN, A.E. **Métodos Energéticos e Análise Estrutural**. Editora da UNICAMP. 1996.
- LIMA, S.S. **Análise de Estruturas, v.1 Método das Forças e Método dos Deslocamentos**. 2ª. Edição. Editora: Ciência Moderna. Rio de Janeiro. 2006.

### 1.35. Hidráulica

#### Referências Básicas

- DELMÉE, G.J. **Manual de Medição de Vazão - 3ª Edição**. Editora Edgard Blucher. 2003.
- FIALHO, A.B. **Automação Hidráulica - Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos**. Editora Erica. 2004.
- SANTOS, S.L. **Bombas & Instalações Hidráulicas**. Editora LTCE. 2007.

#### Referências Complementares

- BAPTISTA, M.; LARA, M. **Fundamentos de Engenharia Hidráulica - 2ª Edição**. UFMG. 2003.
- LEARNING, C. **Introdução À Hidráulica , Hidrologia e Gestão de Águas Pluviais**. 3ª. Ed. Editora: Cengage Learning. 2008.

## 1.36. Materiais de Construção II

### Referências Básicas

- BAUER, L.A.F. **Materiais de Construção - Vol. 2.** 5ª. Edição. LTC. 1994.
- FUSCO, P.B. **Tecnologia do Concreto Estrutural.** Editora Pini. Rio de Janeiro. 2009.
- PETRUCCI, E.G.R. **Concreto de Cimento Portland.** Globo Editora. 1998.

### Referências Complementares

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma de Preparo de Controle e Recebimento do Concreto - NBR 12.655/Maio-96.**
- BARBOZA , A.; GOMES, P.; LIMA, F. **Produção e Controle de Qualidade do Concreto.** Edufal. 2003.
- FREIRE, W.J. **Tecnologias e Materiais Alternativos de Construção.** Editora da Unicamp. 2004.

## 1.37. Mecânica do Solos II

### Referências Básicas

- CAPUTO, H.P. **Mecânica dos Solos e suas Aplicações.** V. 2. 6ª. LTC. Rio de Janeiro. 1988.
- CAPUTO, H.P. **Mecânica dos Solos e suas Aplicações.** V. 3. 6ª. LTC. Rio de Janeiro. 1988.
- SOUZA PINTO, C. **Curso Básico de Mecânica dos Solos.** Oficina de Textos. São Paulo. 2006.

### Referências Complementares

- LANDIM, P.M.B. **Análise Estatística de Dados Geológicos.** 2ª. Ed. Oficina de Textos. São Paulo. 2004.
- MASSAD, F. **Escavações à Céu Aberto Em Solos Tropicais.** Oficina de Textos. São Paulo. 2005.

### **1.38. Projeto Integrado I: Materiais**

Referência atendida pelas disciplinas da Matéria: Mecânica dos Sólidos.

### **1.39. Tecnologia das Construções I**

#### **Referências Básicas**

- AZEREDO, H.A. **O Edifício e seu Acabamento**. Editora Edgard Blucher. 1997.
- CHAGAS, L.R.B. **Engenharia da Construção**. Editora Pini. São Paulo. 2008.
- SALGADO, J. **Técnicas e Práticas Construtivas para Edificação**. Editora Erica. 2008.

#### **Referências Complementares**

- BORGES, A.C. **Prática das Pequenas Construções - Vol. 1**. Editora Edgard Blucher. 9ª. Ed. 2009.
- BOTELHO, M.H.C. **Manual de Primeiros Socorros do Engenheiro do Arquiteto**. 7ª. Edição. 1984.

## Sétimo Semestre

### 1.40. Análise Estrutural III

#### Referências Básicas

- LIMA, S.S. **Análise de Estruturas, v.2 Formulação Matricial e Implementação Computacional**. 1ª. Edição. Editora: Ciência Moderna. Rio de Janeiro. 2005.
- PARETO, L. **Mecânica e Cálculo de Estruturas**. Editora Hemus. 2003.
- SANTOS, S.; LIMA, S. **Análise Dinâmica das Estruturas** 1ª. Edição. Editora: Ciência Moderna. Rio de Janeiro. 2009.

#### Referências Complementares

- CHENG, F.Y.; GU, Y. **“Computational Mechanics In Structural Engineering” (em Ingles)**. ELSEVIER SCIENCE. 2005.
- FURUTA, H. **“Reliability And Optimization Of Structural Systems” (em Ingles)** ROUTLEDGE-USA. 2003.

### 1.41. Filosofia e Ética da Ciência e da Tecnologia

#### Referências Básicas

- ARANHA, M.L.A.; MARTINS, M.H.P. **Temas de filosofia**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1998.
- COTRIM, G. **Fundamentos da filosofia: história e grandes temas**. 16. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- PASSOS, E. **Ética nas organizações: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 2006.

#### Referências Complementares

- ARANHA, M.L.A.; MARTINS, M.H.P. **Filosofando: introdução à filosofia**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2003.
- COTRIM, G. **Fundamentos da filosofia: história e grandes temas**. 16. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- LEISINGER, K.M.; SCHMITT, K. **Ética empresarial: responsabilidade global e gerenciamento moderno**. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

## **1.42. Instalação Prediais: Hidro-sanitárias, Gás e Incêndio**

### **Referências Básicas**

- BOTELHO, M.H.C. **Instalações Hidráulicas Prediais Usando Tubos de PVC e PPR**. Editora Edgard Blucher. 2006.
- CREDER, H. **Instalações Hidráulicas e Sanitárias**. Editora LTC. 6ª Ed. 2006.
- GARCEZ, L.N. **Elementos de Engenharia Hidráulica e Sanitária**. Editora Edgard Blucher. 1974.

### **Referências Complementares**

- COELHO, R.S.A. **Instalações Hidráulicas Domiciliares**. Editora Hemus. 1984.
- MACINTYRE, A.J. **Manual de Instalações Hidráulicas e Sanitárias**. LTC. 1990.

## **1.43. Instalações Prediais: Elétricas**

### **Referências Básicas**

- CREDER, H. **Instalações Elétricas** - 15ª Ed. LTC. Rio de Janeiro. 2007
- NEGRISOLI, M. **Instalações Elétricas: Projetos Prediais**. 3ª Edição. Editora Edgard Blucher. 1987.
- NISKIER, J. **Manual de Instalações Elétricas**. 5ª. Ed. Editora LTC. 2008.

### **Referências Complementares**

- CARVALHO, G. **Máquinas Elétricas – Teoria e Ensaio**. 2ª. Edição. Editora Erica. 2007.
- COTRIM, A.A.M.B. **Instalações Elétricas**. Editora Makron Books. 2003.

## **1.44. Projeto Integrado II: Água, Meio Ambiente e Energia**

Referências atendidas pelas disciplinas da Matéria: Água, Meio Ambiente e Energia.

## 1.45. Saneamento e Tratamento de Esgotos

### Referências Básicas

- MUKAI, T. **Saneamento Básico**. Editora LUMEN JURIS. 2008.
- NUVOLARI, A. **Esgoto Sanitário - Coleta, Transporte, Tratamento e Reúso Agrícola**. Editora Edgard Blucher. 2003.
- Mancuso, P.C.S. **Reúso da Água – Col Ambiental**. Editora Manole. 2003.

### Referências Complementares

- ALOCHIO, L.H.A. **Direito do Saneamento - Introdução À Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico**. Editora Millennium. 2007.
- ARAUJO, M.P.M. **Serviço de Limpeza Urbana a Luz da Lei de Saneamento Básico**. Editora Forum. 2008.

## 1.46. Sistemas de Água e Drenagem

### Referências Básicas

- ALVES, C. **Tratamentos de Águas de Abastecimento**. Editora: Publindustria. 2008.
- CALASANS, N. A. R.; LEVY, M. C. T.; MOREAU. M. **Inter-relações entre Clima e Vazão**. In: SCHIAVETTI. A., CAMARGO. A. F. M. **Conceitos de Bacias Hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus- Ba: Editus, 2001.
- HELLER, L.; PÁDUA, V. **Abastecimento de Água para Consumo Humano**. Editora da UFMG. 2006.

### Referências Complementares

- CAETANO, P.; MANCUSO, S. **Reúso de Água**. Editora Manole. 2002.
- GARCEZ, L. N. **Hidrologia**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1988.

## 1.47. Tecnologia das Construções II

### Referências Básicas

- BORGES, A.C. **Prática das Pequenas Construções - Vol. 2**. Editora Edgard Blucher. 9ª. Ed. 2009.
- YAZIGI, W. **A Técnica de Edificar** - 9ª Ed. Editora Pini. 1997.

- RAMALHO e CORREA. **Projeto de Edifícios de Alvenaria Estrutural**. Editora Pini. 2003.

### **Referências Complementares**

- BAUD, G. **Manual de Pequenas Construções**. Editora Hemus. 1980.
- MELHADO, S.B.; SOUZA, A.L.R. **Preparação da Execução de Obras**. Editora O Nome da Rosa. 2003.

## Oitavo Semestre

### 1.48. Análise Financeira e Orçamento das Construções

#### Referências Básicas

- HALPIN, D.W. **Administração da Construção Civil**. 2a. ed. LTC. Rio de Janeiro. 2004.
- MAXIMIANO, A.C.A. **Teoria Geral da Administração**. São Paulo: Atlas, 2002.
- TISAKA, M. **Orçamento na Construção Civil - Consultoria, Projeto e Execução**. Editora Pini. 2006.

#### Referências Complementares

- BULGACOV, S. **Manual de Gestão Empresarial**. São Paulo: Atlas, 1999.
- SALIM, C. et. al. **Administração empreendedora: teoria e prática usando o estudo de casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

### 1.49. Estruturas de Concreto Armado I

#### Referências Básicas

- BOTELHO, M.H.C.; MARCHETTI, O. **Concreto Armado - Eu Te Amo - Vol. I - 2ª Ed.** EDGARD BLUCHER. São Paulo. 2007.
- CARVALHO, R.C. **Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado – segundo a NBR6118 2003**. EDUFSCAR. São Carlos – SP. 2007.
- COELHO, R.S.A. **Concreto Armado na Prática**. Editora Pini. Rio de Janeiro. 2008.

#### Referências Complementares

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Projeto e execução de obras de concreto armado: NBR 6118 - 2003**. Rio de Janeiro, ABNT, 2003.
- GUERRIN, A. **Tratado de Concreto Armado 1 - Cálculo do Concreto Armado**. Editora Hemus. 2002.

## 1.50. Estradas, Ferrovias e Pavimentação

### Referências Básicas

- FONTES, L.C.A. **Engenharia de Estradas: projeto geométrico**. Centro Editorial e Didático da UFBA. Salvador. 1989.
- LEE, S.H. **Introdução ao Projeto Geométrico de Rodovias**. 2. ed. Editora da UFSC. Florianópolis. 2005.
- PIMENTA, C.R.T, OLIVEIRA, M. P. **Projeto Geométrico de Rodovias**. 2 ed, Editora Rama. 2005.

### Referências Complementares

- BALBO, J. **Pavimentação Asfáltica: Materiais, Projeto e Restauração**. Oficina de Textos. 2009.
- DNIT – Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes. **Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários - Escopos Básicos/Instruções de Serviço**. IPR 726. 2006.
- DNIT – Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes. **Manual de Drenagem de Rodovias**. IPR 724. 2006.

## 1.51. Projeto de Fundações e Obras de Terra

### Referências Básicas

- HACHICH, W. **Fundações - Teoria e Prática**. Editora Pini. Rio de Janeiro. 2003.
- MASSAD, F. **Obras de Terra: Curso Básicos de Geotecnia**. Editora Oficina de Textos. 2003.
- REBELLO, Y.C.P. **Fundações - Guia Prático de Projeto, Execução e Dimensionamento**. Editora: Zigurate. 2008.

### Referências Complementares

- ALONSO, U.R. **Dimensionamento de Fundações Profundas**. Editora: EDGARD BLUCHER. São Paulo. 1994.
- ALONSO, U.R. **Exercícios de Fundações**. 9ª Ed. Editora: EDGARD BLUCHER. 1995.

## 1.52. Sistemas de Transporte

### Referências Básicas

- BENJAMIN, C. A.; SEBASTIAM, T. M. **El transporte Aspectos y Tipología**. Madrid: Delta, 2009.
- ORTUZA, J. D. **Modelos de Transporte**: Cantabria: Universidade de Cantabria, 2008.
- RODRIGUEZ, P. R. A. **Introdução ao Sistema de Transportes no Brasil e a Logística Internacional**. São Paulo: Editora Aduaneiras. 4ª . Ed. 2007.

### Referências Complementares

- DNER – Departamento Nacional de Estradas e Rodagens. **Procedimentos Básicos para Operação de Rodovias**. N. 699/080. 1997.
- DNIT – Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes. **Manual de Estudos de Tráfego**. IPR 723. 2006.
- GORDINHO, M. C. **Transportes no Brasil: a opção rodoviária**. São Paulo: Editora Marca D'água, 2003.

## 1.53. Trabalho de Conclusão de Curso I

### Referências Básicas

- BOAVENTURA, E. M. **Metodologia da Pesquisa: monografia, dissertação, tese**. São Paulo: Atlas, 2004.
- GOMES, D. C. O. **Normalização de trabalhos técnicos científicos**. Itabuna – BA: FTC, 2006.
- CARMO-NETO, D. G. **Metodologia para principiantes**. 2. ed. Salvador, BA: Universitária Americana, 1993.

### Referências Complementares

- ANDRADE, M.M. **Elaboração de TCC passo a passo**. São Paulo: Factash Editora, 2007.
- CASTRO, C.M. **A prática de pesquisa**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1977.

## Nono Semestre

### 1.54. Estruturas de Aço

#### Referências Básicas

- PFEIL, W. PFEIL, M. **Estruturas de aço: dimensionamento prático**. 8ª.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- PINHEIRO, A.C.F.B. **Estruturas Metálicas: Cálculo, detalhes, exercícios e projetos**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- PINHO, M. et al. **Edifícios de Múltiplos Andares em Aço**. São Paulo: Pini, 2004.

#### Referências Complementares

- BELLEI, I.H. **Edifícios Industriais em Aço** - 5ª Edição. Editora Pini 2004.
- DIAS, L.A.M. **Estruturas de Aço**. Editora Zigurate. São Paulo. 2008.

### 1.55. Estruturas de Concreto Armado II

#### Referências Básicas

- ARAÚJO, J.M. **Curso de Concreto Armado**. Rio Grande do Sul: Dunas, v. 3 e 4. 2003.
- BOTELHO, M.H.C.; MARCHETTI, O. **Concreto Armado - Eu Te Amo - Vol. II** - 2ª Ed. EDGARD BLUCHER. São Paulo. 2007.
- CARVALHO, R.C.; PINHEIRO, L.M. **Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado – Volume 2**. Editora Pini. São Paulo. 2009.

#### Referências Complementares

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Projeto e execução de obras de concreto**. 2003
- FUSCO, P.B. **Estruturas de Concreto - Solicitações Tangenciais**. Editora Pini. Rio de Janeiro. 2009.
- FUSCO, P.B. **Técnica de Armar as Estruturas de Concreto**. Editora Pini. Rio de Janeiro. 2009.

## 1.56. Estruturas de Madeira

### Referências Básicas

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Projeto de Estruturas de Madeira: NBR 7190/97**. Rio de Janeiro, ABNT, 1997.
- MOLITERNO, A. **Caderno de Projetos de Telhados em Estruturas de Madeira**. Editora EDGARD BLÜCHER. São Paulo. 2008.
- PFEIL, W.; PFEIL, M. **Estruturas de Madeira**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

### Referências Complementares

- ALVIM, R.C. **Projeto de Estruturas de Madeira: Peças Compostas Comprimidas**. Editora Blucher Acadêmico. São Paulo. 2009.
- CALIL JR, C. **Dimensionamento de Elementos Estruturais de Madeira**. Editora Manole. São Paulo. 2002

## 1.57. Introdução ao Método dos Elementos Finitos

### Referências Básicas

- ASSAN, A.E. **Método dos Elementos Finitos – Primeiros Passos**. UNICAMP. Campinas. 2003.
- CASTRO SOBRINHO, A.S. **Introdução ao Método dos Elementos Finitos**. Editora Ciência Moderna. São Paulo. 2006.
- SORIANO, H.L.; LIMA, S.S. **Método de Elementos Finitos em Análise de Estruturas**. EDUSP. São Paulo. 2003.

### Referências Complementares

- ALVES FILHO, A. **Elementos Finitos - A Base de Tecnologia CAE - Análise Dinâmica**. Editora Erica. 2005.
- ALVES FILHO, A. **Elementos Finitos - A Base da Tecnologia CAE**. Editora Erica. São Paulo. 2007.

## 1.58. Projeto Integrado III: Estruturas

Referências atendidas pelas disciplinas da Matéria: Cálculo Estrutural.

## 1.59. Sociologia e Antropologia

### Referências Básicas

- BOAS, Franz. **Antropologia cultural**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005.
- GELLNER, E. **Antropologia e política: revoluções**. Rio de Janeiro: Zahar, 1997.
- MAUSS, Marcel; NEVES, Paulo. **Sociologia e antropologia**. 5. ed. São Paulo: Cosac & Naify, 2005.

### Referências Complementares

- ARON, R. **As etapas do pensamento sociólogo**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
- LAKATOS, E. M. **Sociologia geral**. São Paulo: Atlas, 1999.

## **Décimo Semestre**

### **1.60. Estruturas de Concreto Armado III**

#### **Referências Básicas**

- LEONHARDT, F. **Construções de Concreto - Volume II: Casos Especiais**. Editora Interciência. Rio de Janeiro. 1983.
- GUERRIN, A. **Tratado de Concreto Armado 4 - Coberturas, Arcoscúpulas**. Editora Hemus. 2002.
- GUERRIN, A. **Tratado de Concreto Armado 5 - Reservatórios, Caixas D'água**. Editora Hemus. 2002.

#### **Referências Complementares**

- CORREA, M. R. S.; RAMALHO, M. A.; **Projeto De Edifícios de Alvenaria Estrutural**. Editora Pini. 2003.
- GUERRIN, A. **Tratado de Concreto Armado 4 - Coberturas, Arcoscúpulas**. Editora Hemus. 2002.
- GUERRIN, A. **Tratado de Concreto Armado 6 - Muros de Arrimo, Muros de Contenção**. Editora Hemus. 2002.

### **1.61. Estruturas Protendidas**

#### **Referências Básicas**

- BUCHAIM, R. **Concreto Protendido**. EDUEL. Londrina. 2008.
- BUCHAIM, R. **Concreto Armado e Protendido: Resistência à Força Cortante**. EDUEL. Londrina. 2006.
- EMERICK, A. **Projeto e Execução de Lajes Protendidas**. Editora Interciência. Rio de Janeiro. 2005.

#### **Referências Complementares**

- GUERRIN, A. **Tratado de Concreto Armado 4 - Coberturas, Arcoscúpulas**. Editora Hemus. 2002.
- GUERRIN, A. **Tratado de Concreto Armado 6 - Muros de Arrimo, Muros de Contenção**. Editora Hemus. 2002.

## 1.62. Planejamento e Gerenciamento de Obras

### Referências Básicas

- CLEMENTS, J.P.; GIDO, J. **Gestão de Projetos**. 3a. edição. Editora Thomson. São Paulo. 2007.
- CASAROTTO FILHO, N. **Gerência de Projetos / Engenharia Simultânea**. Editora Atlas. São Paulo. 2008.
- CHELSOM, J.V.; PAYNE, A.C.; REAVILL, L.R.P. **Gerenciamento para Engenheiros, Cientistas e Tecnólogos**. 2ª. Ed. LTC. Rio de Janeiro. 2006.

### Referências Complementares

- CHOMA, A.; CHOMA, A. **Como Gerenciar Contratos com Empreiteiros**, 2ª Ed. Editora PINI. 2007.
- GUEDES, M.F. **Caderno de Encargos** - 4ª Ed. Editora Pini. 2004.

## 1.63. Estruturas de Pontes

### Referências Básicas

- FREITAS, M, **Infra-Estrutura de Pontes de Vigas** . Editora EDGARD BLUCHER. São Paulo. 2001.
- MARCHETTI, O. **Pontes de Concreto Armado**. Editora EDGARD BLUCHER. São Paulo. 2008.
- MENDES, L.C. **Pontes**. Eduff. Rio de Janeiro. 2003.

### Referências Complementares

- BLESSMANN, J. **Introdução ao Estudo das Ações Dinâmicas do Vento**. Editora UFRGS. 2005.
- GADELHA, L. **Orçamento e Programação de Pontes em Balanços Sucessivos**, Editora Pini. 2009.
- GADELHA, L.G.C. **Custo e Programação de Pontes Pré-Moldadas**. Edições Bagaço. Rio de Janeiro. 2009.

#### **1.64. Projeto Integrado IV: Gestão e Construção**

Referências atendidas pelas disciplinas da Matéria: Gestão e Construção.

#### **1.65. Psicologia das Organizações**

##### **Referências Básicas**

- FIORELLI, J.O. **Psicologia para Administradores**. 5<sup>o</sup> Edição. São Paulo: Atlas, 2006.
- SPECTOR, P.E. **Psicologia nas Organizações**. 2<sup>o</sup> Edição. São Paulo: Saraiva, 2002.
- WAGNER III, J.A, & HOLLENBECK, J.R. **Comportamento Organizacional: Criando vantagem competitiva**. São Paulo: Saraiva, 2003.

##### **Referências Complementares**

- BERGAMINI, C. W. **Psicologia Aplicada à Administração de Empresas: Psicologia do comportamento Organizacional**. 4a. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- KANAANE, R. **Comportamento Humano nas Organizações: O Homem Rumo ao Século XXI**. 2a. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

#### **1.66. Trabalho de Conclusão de Curso II**

##### **Referências Básicas**

- BOAVENTURA, E. M. **Metodologia da Pesquisa: monografia, dissertação, tese**. São Paulo: Atlas, 2004.
- CARMO-NETO, D. G. **Metodologia para principiantes**. 2<sup>a</sup>. Ed. Salvador, BA: Universitária Americana, 1993.
- GOMES, D. C. O. **Normalização de trabalhos técnicos científicos**. Itabuna – BA: FTC, 2006.

##### **Referências Complementares**

- ANDRADE, M. M. **Elaboração de TCC passo a passo**. São Paulo: Factash Editora, 2007.

- CASTRO, C.M. **A prática de pesquisa**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1977.

**Obs. As disciplinas de Estágio Obrigatório I e II apresentam as mesmas referencias de Trabalho de Conclusão de Curso I e II.**

## **ANEXO 5**

### **TERMOS DE COMPROMISSO**

## TERMO DE COMPROMISSO

Ciente do projeto de criação do **Curso de Engenharia Civil** das Faculdades Integradas Rui Barbosa - FIRB, mantida pela **Sociedade Cultural de Andradina S/C Ltda - SOCAN**, em Andradina, SP, manifesto meu interesse em compor o NDE – Núcleo Docente Estruturante e em lecionar nesta instituição de ensino superior.

<b>Nome</b>	Wisley Falco Sales
<b>Endereço</b>	Rua Antônio Roberto Catelani, 2426, Água Limpa II, Bady Bassitt, SP
<b>Telefone</b>	(17) 9132-5040
<b>CPF</b>	602.325.796-87
<b>RG</b>	M-3.208.544 SSP-MG
<b>TITULAÇÃO</b>	-Graduação em Eng. Mecânica (Universidade Federal de Uberlândia – UFU) -Mestrado em Eng. Mecânica – UFU (1995) - Doutorado em Eng. Mecânica – UFU (1999) - Pós-doutorado em Eng. Mecânica – LSBU, Londres, Inglaterra (2004-2005)

<b>DISCIPLINA(S)</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>
Ciências dos Materiais	80 h.aula
Mecânica dos Fluidos	80 h.aula
Mecânica Vetorial Estática	80 h.aula
Resistência dos Materiais I	80 h.aula

Andradina, SP, 07 de Abril de 2011.

WISLEY FALCO SALES