



TRAJETÓRIA
E ESTADO DA ARTE
DA FORMAÇÃO EM
ENGENHARIA,
ARQUITETURA
E AGRONOMIA

VOLUME I
ENGENHARIAS

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA EXECUTIVA DO MEC

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO SUPERIOR

**INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS
EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Inep)**

**CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA,
ARQUITETURA E AGRONOMIA (Confea)**

TRAJETÓRIA E
ESTADO DA ARTE
DA FORMAÇÃO EM
ENGENHARIA,
ARQUITETURA
E AGRONOMIA

VOLUME I
ENGENHARIAS

TRAJETÓRIA E
ESTADO DA ARTE
DA FORMAÇÃO EM
ENGENHARIA,
ARQUITETURA
E AGRONOMIA

VOLUME I
ENGENHARIAS

© Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)
É permitida a reprodução total ou parcial desta publicação, desde que citada a fonte.

ASSESSORIA TÉCNICA DE EDITORAÇÃO E PUBLICAÇÕES

ASSESSORIA EDITORIAL

Jair Santana Moraes

PROJETO GRÁFICO/CAPA

Marcos Hartwich

DIAGRAMAÇÃO E ARTE-FINAL

Márcia Terezinha dos Reis

José Miguel dos Santos

REVISÃO

Formas Consultoria e Editoração Ltda.

NORMALIZAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

Cibec/Inep/MEC

TIRAGEM

3.000 exemplares

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP/MEC)

SRTVS, Quadra 701, Bloco M, Edifício-Sede do Inep

CEP: 70340-909 – Brasília-DF

www.inep.gov.br – editoracao@inep.gov.br

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA (CONFEA)

SEPN 508 - Bloco A - Ed. Confea

CEP: 70740-541 – Brasília-DF

www.confea.org.br – ceap@confea.org.br – plqmef@uol.com.br

A exatidão das informações e os conceitos e opiniões emitidos são de exclusiva responsabilidade dos autores.

ESTA PUBLICAÇÃO NÃO PODE SER VENDIDA. DISTRIBUIÇÃO GRATUITA.

PUBLICADA EM OUTUBRO DE 2010.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

Trajatória e estado da arte da formação em engenharia, arquitetura e agronomia / Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. – Brasília : Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira ; Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, 2010.

3 CD-ROM : il. ; 4 ¾ pol.

Conteúdo: CD 1: Engenharias ; CD 2: Arquitetura e Urbanismo ; CD 3: Engenharia Agrônômica.
Somente em versão eletrônica.

1. Ensino superior. 2. Engenharias. 3. Arquitetura. 4. Agronomia. I. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

CDU 378:62

SUMÁRIO

Mensagem do Confea **9**

Apresentação do compêndio **11**

Apresentação do Volume I – Engenharias **17**

Capítulo I **RETROSPECTO E ATUALIDADE DA FORMAÇÃO EM ENGENHARIA 21**

Vanderli Fava de Oliveira (Confea/UFJF)

Nival Nunes de Almeida (Abenge/UERJ)

Antecedentes da educação em Engenharia no Brasil **21**

Origens dos cursos de Engenharia regulares **22**

A primeira escola de Engenharia do Brasil **26**

A Escola de Minas de Ouro Preto **34**

As escolas de Engenharia criadas na República até 1950 **36**

As escolas de Engenharia no Brasil a partir da década de 1950 **40**

Eventos relacionados à Educação em Engenharia **44**

Referências bibliográficas **46**

Bibliografia consultada **48**

Capítulo II **EVOLUÇÃO DOS CURSOS DE ENGENHARIA 53**

Vanderli Fava de Oliveira (Confea/UFJF)

Crescimento do número de cursos de Engenharia **53**

Novos enfoques dos cursos de Engenharia **58**

Dados principais sobre os cursos de Engenharia na atualidade **61**

Importância da formação em Engenharia **64**

Referências bibliográficas **67**

Capítulo III **O EXERCÍCIO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA: PANORAMA DA REGULAÇÃO E DA FISCALIZAÇÃO DO EXERCÍCIO PROFISSIONAL DA ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA NO BRASIL 71**

Roldão Lima Júnior (Confea)

Introdução **71**

A regulação e a fiscalização do exercício profissional da Engenharia e da Arquitetura no Brasil Colonial (1500-1822) **72**

A regulação e a fiscalização do exercício profissional da Engenharia e da Arquitetura no Brasil Imperial (1822-1889) **85**

A regulação e a fiscalização do exercício profissional da Engenharia e da Arquitetura no Brasil Republicano (1889-2009) **94**

Conclusão **97**

Referências bibliográficas **99**

ADENDO: A RESOLUÇÃO Nº 1.010/2005 103

Paulo Roberto da Silva (Confea)

A reforma da educação superior no Brasil e os primórdios da Resolução nº 1.010/2005 **102**

Resolução nº 1.010/2005: a revolução na concepção das atribuições profissionais **106**

Referências bibliográficas **116**

Capítulo IV **A ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (Abenge) 119**

João Sérgio Cordeiro (Abenge/UFSCar)

Pedro Lopes de Queirós (Confea),

Mario Neto Borges (UFSJR/Fapemig)

Introdução **119**

Primórdios da Abenge **121**

A Abenge hoje **122**

A revista da Abenge **123**
Os congressos e eventos da Abenge **124**
As Diretrizes Curriculares (Resoluções nº 48/76 e nº 11/2002) **125**
A Abenge e parceiros **127**
Considerações finais **128**
Referências bibliográficas **128**

Capítulo V **PERFIL, DESEMPENHO E AVALIAÇÃO DISCENTE DOS CURSOS DE ENGENHARIA NO BRASIL: ENADE 2005 131**

Márcia Regina F. de Brito (Unicamp)

Considerações Iniciais **131**
Delineamento do estudo **135**
Características gerais dos estudantes dos grupos da Engenharia **139**
Conhecimento e uso de informática **148**
Avaliação das instalações físicas e da infraestrutura do curso e da IES pelo estudante de Engenharia – Enade 2005 **149**
Avaliação global das atividades docentes **152**
Os professores segundo os estudantes de Engenharia – Enade 2005 **156**
Média das notas brutas nos componentes de formação geral e nas questões básicas de Engenharia **160**
Referências bibliográficas **171**

Capítulo VI **ENADE 2005: EVIDÊNCIAS DE VALIDADE DAS PROVAS DOS CURSOS DE ENGENHARIA 179**

Márcia Regina F. de Brito (Unicamp)

Claudette Maria Medeiros Vendramini (USF)

Considerações iniciais **179**
Método: fonte de dados **183**
Instrumento **186**
Procedimentos de análise de dados **186**
Resultados **187**
Referências bibliográficas **192**

ANEXOS 193

Dados sobre os Cursos de Engenharia – 1991-2007 **195**

Cursos de Engenharia existentes em 2007 nas instituições de ensino superior (IES), distribuídos por região e Estado **259**

SOBRE OS AUTORES 297

MENSAGEM DO CONFEA

9

A publicação de um compêndio sobre a *Trajatória e Estado da Arte da Formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia* resulta de um projeto idealizado pelo Inep/MEC desde 2006. Em 2009, o Confea passou a coordenar os trabalhos por meio de sua Diretoria Institucional que, em conjunto com a Diretoria de Avaliação do Inep, realizou inúmeras reuniões com diversos professores colaboradores das Escolas de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, os quais se dedicaram com afinco a esta desafiante tarefa.

A obra, composta por três volumes gerais, um para cada categoria – Engenharia, Arquitetura & Urbanismo e Agronomia – , constitui um marco bibliográfico para essas áreas de conhecimento tecnológico. Foi levantado o estado da arte da formação superior, iniciando-se pelos primórdios da formação, que remontam ao século XVIII, mais precisamente ao ano de 1747, com a criação do primeiro curso de Engenharia na França e com referências, ainda, ao primeiro livro técnico da Ciência da Engenharia editado naquele país, em 1729.

Os autores abordam o tema por uma retrospectiva que registra não somente o nascimento dos primeiros cursos da área tecnológica no mundo e no Brasil, mas, também, a evolução da ciência e da formação superior tecnológica, ao longo de quase 280 anos de história do Brasil. Nesse contexto, apresentam minuciosa análise dos diversos enfoques e aspectos pedagógicos pelos quais passaram os cursos da área tecnológica desde 1792, quando foi criado o primeiro curso de Engenharia na Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, no Rio de Janeiro.

Não bastasse a hercúlea tarefa de se levantar toda a situação do ensino superior da Engenharia, Arquitetura & Urbanismo e Agronomia, os autores também destacaram a evolução da regulamentação do exercício da profissão de engenheiro, arquiteto urbanista e agrônomo desde o século XV. Destacasse, nesta retrospectiva, que, ao longo do século passado, o processo de concessão de atribuições profissionais acompanhou as transformações ocorridas na área da Educação, chegando-se à moderna Resolução nº 1.010, de 2005. Essa resolução do Confea revolucionou a sistemática de concessão de atribuições profissionais, ao encampar os novos paradigmas da reforma educacional preconizada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394, de 1996, indicando que a graduação é formação inicial, devendo ser complementada com a pós-graduação. Assim, o profissional será estimulado a atualizar-se continuamente, pois a pós-graduação ampliará as suas atribuições em qualquer nova área do conhecimento tecnológico a que vier especializar-se.

Por tudo isso, o Confea se sente orgulhoso com essa parceria com o Inep/MEC, que permitiu oferecer mais uma fonte de consulta sobre a formação tecnológica de grande importância para a sociedade brasileira.

Marcos Túlio de Melo
Presidente do Confea

APRESENTAÇÃO DO COMPÊNDIO

11

Compêndio composto por 11 volumes sobre a *Trajatória e Estado da Arte da Formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia* no Brasil, em termos de história, evolução, crescimento e atualidade.

A ideia de se publicar um compêndio sobre a trajetória da formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia tem origem no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) com a publicação, em 2006, do compêndio *A Trajetória dos Cursos de Graduação na Saúde*. Em 2007, o Inep convidou o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea) e a Associação Brasileira de Educação em Engenharia (Abenge) para participarem da coordenação e elaboração de compêndio similar ao publicado para a área da Saúde. Para tanto, foi constituído um grupo que se encarregaria de elaborar esse compêndio, constituído por 11 volumes, correspondente ao período de 1991 a 2005, que era o período abrangido pelo Censo da Educação Superior existente à época. Esses volumes seriam constituídos por um volume geral sobre as engenharias, um volume para cada grupo de modalidades de Engenharia, organizados para o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade) 2005, e mais um volume para a Arquitetura e outro para a Agronomia. Houve reuniões desse grupo durante o ano de 2007, momento em que os trabalhos foram iniciados, mas por uma série de razões os prazos não puderam ser cumpridos e os trabalhos foram paralisados.

Embora não tenha sido viabilizada em 2007, a ideia de publicação do compêndio não arrefeceu. Em reuniões realizadas no Inep e no Confea em 2008, com objetivo de tratar de questões de avaliação de cursos de Engenharia e do Enade 2008, sempre havia referência à retomada da elaboração do compêndio.

Em 2009, por iniciativa do Confea, o seu presidente, engenheiro Marco Túlio de Melo, delegou competência ao conselheiro federal do Confea professor Pedro Lopes de Queirós para articular-se com o presidente do Inep, professor Reynaldo Fernandes, para, assim, dar continuidade à elaboração do compêndio e coordenar os trabalhos de forma conjunta Inep/Confea. Com esse objetivo, foram realizadas, nos dias 4 e 5 de fevereiro de 2009, reuniões em Brasília convocadas pelo Confea.

No dia 4 de fevereiro, a reunião ocorreu nas dependências do Confea¹ e tratou da recuperação das diretrizes para elaboração do compêndio em termos de estrutura dos volumes (Quadro A.1), determinação dos respectivos coordenadores e das equipes participantes da elaboração dos seus 11 volumes. Também, nessa reunião, foi proposto um cronograma para a consecução desses trabalhos.

No dia 5 de fevereiro, foram realizadas reuniões no Inep com a presença de participantes da reunião do dia 4 e dirigentes do Inep.² Nessa reunião, foi feita uma apresentação da proposta de retomada da elaboração do compêndio sobre a trajetória da formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia como uma continuidade dos trabalhos iniciados em 2007, assim como do cronograma de trabalho, da estrutura dos volumes e das respectivas coordenações. Houve concordância do Inep com as propostas apresentadas e ficou estabelecido que a diretora de Avaliação da Educação Superior, professora Iguatemy Maria Martins de Lucena, coordenaria a elaboração desse compêndio juntamente com o professor Pedro Lopes de Queiros.

12

O presidente do Inep, professor Reynaldo Fernandes concordou com esses encaminhamentos e ainda reafirmou os compromissos manifestados em 2007 quanto à elaboração do compêndio. A diretora de Estatísticas Educacionais, professora Maria Inês Gomes de Sá Pestana, ficou com a incumbência de viabilizar todos os contatos, visando atender às necessidades de dados estatísticos sobre os cursos de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, para a elaboração dos volumes do compêndio. Ficou estabelecido ainda que esta obra, guardadas as suas especificidades, teria projeto gráfico e estrutura semelhante ao adotado para a área da Saúde, publicado em 2006 e que contém 15 volumes organizados como um compêndio.

Após o estabelecimento dessas diretrizes gerais, foi estruturado o organograma para o desenvolvimento dos trabalhos e constituídas as coordenações e equipes, conforme disposto no Quadro A.2. Além da coordenação geral, ficou definida uma coordenação para cada um dos 11 volumes.

¹ Presentes: Pedro Lopes de Queirós (Coordenador Geral/Ceap/Confea), Andrey Rosenthal Schlee (Abeas/UnB), Marcelo Cabral Jahnel (Abeas/Puc-Pr), Márcia R. Ferreira de Brito Dias (Enade/Unicamp), Nival Nunes de Almeida (Abenge/Uerj), Paulo R. de Queiroz Guimarães (Confea), Roldão Lima Júnior (Confea) e Vanderlí Fava de Oliveira (Confea/UFJF).

² Dirigentes do Inep: Reynaldo Fernandes (Presidente); Iguatemy Maria de Lucena Martins (Diretora de Avaliação); Maria Inês Gomes de Sá Pestana (Diretora de Estatísticas Educacionais).

QUADRO A.1 ORGANIZAÇÃO DOS VOLUMES DO COMPÊNDIO

Vol	Composição dos Volumes (*)
I	Engenharia Geral
II	Engenharia Cartográfica, Engenharia Civil, Engenharia de Agrimensura, Engenharia de Construção, Engenharia de Recursos Hídricos, Engenharia Geológica e Engenharia Sanitária
III	Engenharia da Computação, Engenharia de Comunicações, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia de Redes de Comunicação, Engenharia de Telecomunicações, Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica, Engenharia Eletrotécnica, Engenharia Industrial Elétrica e Engenharia Mecatrônica
IV	Engenharia Aeroespacial, Engenharia Aeronáutica, Engenharia Automotiva, Engenharia Industrial Mecânica, Engenharia Mecânica e Engenharia Naval
V	Engenharia Bioquímica, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Engenharia Industrial Química, Engenharia Industrial Têxtil, Engenharia Química e Engenharia Têxtil
VI	Engenharia de Materiais e suas ênfases e/ou habilitações, Engenharia Física, Engenharia Metalúrgica e Engenharia de Fundição
VII	Engenharia de Produção e suas ênfases
VIII	Engenharia, Engenharia Ambiental, Engenharia de Minas, Engenharia de Petróleo e Engenharia Industrial
IX	Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal e Engenharia de Pesca
X	Arquitetura e Urbanismo
XI	Agronomia

(*) Grupos de modalidades de Engenharia definidos com base na Portaria do Inep nº 146/2008 referente ao Enade 2008. As modalidades não contempladas na portaria foram inseridas nos grupos de maior afinidade com as mesmas, de acordo com o enquadramento na tabela da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) realizado pelo Inep.

Para a consecução desses trabalhos, foram realizadas reuniões mensais dos coordenadores, entre março e agosto de 2009, e também das equipes de cada volume em separado. Essas equipes desenvolveram as suas atividades de pesquisa para elaboração do retrospecto e atualidade sobre as modalidades de cada volume. A equipe do Inep tabulou os dados atinentes a essas modalidades, por meio da elaboração de um conjunto de tabelas e gráficos, que se referiam a número de cursos, vagas oferecidas, candidatos inscritos, ingressantes, matriculados e concluintes, organizados segundo categorias administrativas, organização acadêmica e distribuição geográfica dos cursos. As tabelas, que constam

do Anexo de cada volume, foram posteriormente objeto de análise das equipes e referenciadas ao longo do texto de cada volume.

QUADRO A.2 PARTICIPANTES DO COMPÊNDIO

(Continua)

Coord.	Volume Atividade	Autores Coordenadores	Autores Colaboradores
Geral	Inep	Iguatemy Maria Martins	Maria Inês G Sá Pestana, Laura Bernardes, Nabiha Gebrim, José Marcelo Schiessl
	Confea	Pedro Lopes de Queirós	Vanderlí Fava de Oliveira, Roldão Lima Júnior
Volumes	Volume I Engenharias	Vanderlí Fava de Oliveira (Confea/UFJF)	Benedito Guimarães Aguiar Neto (UFCG), Claudette Maria Medeiros Vendramini (USF), João Sérgio Cordeiro (Abenge/UFSCar), Márcia Regina F. de Brito Dias (Unicamp), Mário Neto Borges (Fapemig/UFSJR), Nival Nunes de Almeida (UERJ), Paulo Roberto da Silva (Confea), Pedro Lopes de Queirós (Confea) e Roldão Lima Júnior (Confea)
	Volume II (Civil)	Ericson Dias Mello (CUMML); Marcos José Tozzi (UP)	Antonio Pedro F. Souza (UFCG), Creso de Franco Peixoto (Unicamp/CUMML), Fredmarck Gonçalves Leão (Unifei), João Fernando Custódio da Silva (Unesp), Manoel Lucas Filho (UFRN), Miguel Prieto (Mútua-SP) e Vanderlí Fava de Oliveira (UFJF)
	Volume III (Elétrica)	Benedito Guimarães de Aguiar Neto (UFCG)	Mario de Souza Araújo Filho (UFCG)
	Volume IV (Mecânica)	José Alberto dos Reis Parise (PUC-Rio)	João Bosco da Silva (UFRN), Lillian Martins de Motta Dias (Cefet-RJ), Marcos Azevedo da Silveira (PUC-Rio), Nival Nunes de Almeida (UERJ) e Vinício Duarte Ferreira (Confea)
	Volume V (Química)	Ana Maria de Mattos Rettl (UFSC/Unicastelo)	Adriane Salum (UFMG); Iracema de Oliveira Moraes (UNICAMP); Letícia S. de Vasconcelos Sampaio Suñé (UFBA)

Coord.	Volume Atividade	Autores Coordenadores	Autores Colaboradores
Volumes	Volume VI (Materiais)	Luiz Paulo Mendonça Brandão (IME)	Luis M Martins de Resende (UTFPR), Severino Cesarino Nóbrega Neto (IFPB), Vitor Luiz Sordi (UFSCar)
	Volume VII (Produção)	Vanderli Fava de Oliveira (Confea/UFJF)	Milton Vieira Júnior (Uninove) e Gilberto Dias da Cunha (UFRGS)
	Volume VIII (Amb/Minas)	Manoel Lucas Filho (UFRN)	Ericson Dias Mello (CUML), Marcos José Tozzi (UP) e Vanderli Fava de Oliveira (UFJF)
	Volume IX (Florestal Agrícola Pesca)	Vanildo Souza de Oliveira (UFRPE)	Adierson Erasmo de Azevedo (UFRPE), Ana Lícia Patriota Feliciano (UFRPE), Augusto José Nogueira (UFRPE), Carlos Adolfo Bantel (SBEF), Glauber Márcio Sumar Pinheiro (Sbef), José Geraldo de Vasconcelos Baracuchy (Abeas), José Milton Barbosa (UFRPE), José Wallace Barbosa do Nascimento (UFCG) e Renaldo Tenório de Moura (Ibama)
	Volume X Arquitetura	Andrey Rosenthal Schlee (UnB)	Ester Judite Bendjouya Gutierrez (UFPEL), Fernando José de Medeiros Costa (UFRN), Gogliardo Vieira Maragno (UFMS), Isabel Cristina Eiras de Oliveira (UFF) e Wilson Ribeiro dos Santos Jr. (PUC-Camp.)
	Volume XI Agronomia	Francisco Xavier R. do Vale (UFV), Lauro Francisco Mattei (UFSC), Marcelo Cabral Jahnel (PUC-PR) e Paulo Roberto da Silva (Confea)	Claudette Maria Medeiros Vendramini (USF), José Geraldo de Vasconcelos Baracuchy (Abeas), Márcia Regina F. de Brito (Unicamp) e Ricardo Primi (Unicamp)

O trabalho final é o resultado de um esforço coletivo que reuniu o sistema educacional, representado pelo Inep/MEC, e o sistema profissional, representado pelo Confea/Creas, e ainda contou com importante contribuição do sistema representativo organizado da formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia, representados, respectivamente, pela Associação Brasileira de Educação em Engenharia (Abenge), Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e Urbanismo (Abea) e Associação Brasileira de Educação

Agrícola Superior (Abeas), além de outras entidades relacionadas às diversas modalidades de Engenharia que compõem os 11 volumes do compêndio.

Estiveram engajados neste trabalho mais de 60 professores e pesquisadores de diferentes Instituições de Ensino Superior (IES), entidades e organismos de diversos Estados da Federação, representando as diversas modalidades contempladas nos volumes do compêndio, num esforço inédito para produzir uma obra que, certamente, é de significativa importância para a implementação de ações no plano educacional, profissional, tecnológico e político do País.

Brasília, dezembro de 2009.

Iguatemy Maria Martins

Pedro Lopes de Queirós

Vanderlí Fava de Oliveira

Coordenadores

APRESENTAÇÃO DO VOLUME I: ENGENHARIAS

17

Este volume geral sobre a Engenharia é parte do compêndio sobre *A Trajetória e o Estado da Arte da Formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia*, que é composto por mais 11 volumes.

O livro contém um retrospecto sobre a formação em Engenharia, devidamente contextualizada aos principais aspectos tecnológicos e políticos que influenciaram a trajetória, a evolução, o crescimento do número de instituições, de cursos e de modalidades de Engenharia. O volume apresenta ainda um conjunto de gráficos elucidativos da evolução desses cursos em termos de vagas oferecidas, candidatos inscritos, ingressantes, total de matriculados e concluintes, referentes ao período de 1991 a 2007, que corresponde ao período de coleta desses dados pelo Inep, por meio do Censo da Educação Superior.

Neste volume há também uma retrospectiva sobre a atuação de duas importantes organizações que contribuíram para o desenvolvimento da Engenharia no nosso país: o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea) e a Associação Brasileira de Educação em Engenharia (Abenge). A participação dessas duas organizações neste volume, ao lado do Inep/MEC, permite apresentar à sociedade brasileira um quadro abrangente sobre a formação em Engenharia no nosso país em termos históricos, profissionais e políticos.

Espera-se que este trabalho possa contribuir com a geração atual e futura em relação às informações e reflexões sobre a Engenharia, assim como para a formulação de políticas que visem ao aprimoramento

dos mecanismos de avaliação, regulação e de fomento de pesquisa, de formação e de aprimoramento das instituições relacionadas à formação e ao exercício profissional em Engenharia.

Vanderli Fava de Oliveira
Organizador

CAPÍTULO I

RETROSPECTO E ATUALIDADE DA FORMAÇÃO EM ENGENHARIA

21

Vanderlí Fava de Oliveira (Confea/UFJF)
Nival Nunes de Almeida (Abenge/UERJ)

Antecedentes da educação em Engenharia no Brasil

A origem da engenharia confunde-se com a origem da civilização, se for considerada como o emprego de métodos e técnicas para construir, transformar materiais e fabricar ferramentas. Ao descobrir vantagem mecânica com o uso de um pedaço de madeira como prolongamento do braço ou ao arremessar uma pedra contra um alvo, pode-se dizer que o homem começou a utilizar-se da engenharia em seu benefício. De outro lado, ao se considerar a engenharia como conhecimento organizado e estruturado em bases científicas, sua origem é relativamente recente, principalmente se considerada dentro do contexto da educação superior.

A educação superior brasileira tem sua gênese nos cursos superiores de Artes (Filosofia e Ciências) e de Teologia em *Colégios* mantidos pela Companhia de Jesus na Bahia,³ Rio de Janeiro, Olinda-Recife, Belém-São Luís, São Paulo e Mariana (CUNHA, 1989). Até a expulsão dos jesuítas dos territórios portugueses, em 1759, as experiências relativas à educação superior no Brasil estiveram atreladas às

³ Em 1575, foram concedidos os primeiros graus de bacharel aos formados pelo primeiro curso de Artes do Colégio da Bahia. Em 1578, foram conferidos os primeiros títulos de mestre em Artes e, em 1581, os primeiros graus de doutor (SCHWARTZMAN, 1979).

ações dos “soldados de Cristo”, cujos estudos “humanistas” visavam preparar uma elite letrada para as funções burocráticas e bacharelescas na direção do reino português no Brasil. Assim, ao término do curso, havia aqueles que, por exemplo, buscavam a Universidade de Coimbra como caminho para a complementação de sua formação, caso quisessem se dedicar ao estudo de Direito; ou de Montpellier, na França, para fazer seus estudos de Medicina (FÁVERO, 1977).

Concomitante aos empreendimentos dos jesuítas, desenvolviam-se estudos de matemática e cartografia em algumas fortificações militares do Brasil-Colônia, cujo objetivo era aprimorar as técnicas de defesa com construções cada vez mais estruturadas para esse fim. Nessa perspectiva de defesa e inovação de técnicas de edificações, é possível apontar a gênese das experimentações de engenharia no Brasil, que, após a sua consolidação como demanda militar, passa a ser uma matéria de estudos, especialmente na formação dos oficiais que planejavam as estratégias defensivas, desde a logística até a aplicação da artilharia. Dessa forma, a Carta Régia (PARDAL, 1985), de 15 de janeiro de 1699, pretendia iniciar as atividades de ensino de Engenharia Militar no Brasil, estabelecendo as bases para a formação de técnicos na arte de construções e fortificações, por meio da Aula de Fortificação.⁴

Além dos colégios humanistas, os jesuítas foram precursores da ciência e da pesquisa, atribuindo-se a eles experimentações científicas, dentre as quais se destaca a instalação de um observatório astronômico em 1730, no Morro do Castelo, no Rio de Janeiro. Posteriormente, essa herança jesuítica foi levada adiante por dois astrônomos portugueses, Sanches d’Orta e Oliveira Barbosa, que realizaram estudos e observações regulares a partir de 1780 (OBSERVATÓRIO NACIONAL, 2009).

22

Ainda durante o século XVIII, várias experiências de ensino militar foram realizadas, funcionando, por exemplo, no Rio de Janeiro, o sistema de Aulas Régias, que se consubstanciavam em estudos pautados em uma bibliografia clássica que tinha como manual, dentre outros instrumentos, o *Método lusitânico de desenhar as fortificações das praças regulares e irregulares*. Sabe-se que esse ensino foi mais bem organizado em 1738 na *Aula do terço de artilharia*, no entanto, não se conhece o regulamento nem o programa desta *Aula*, sabendo-se apenas que durava cinco anos (PARDAL; LEIZER, 1996).

Origens dos cursos de Engenharia regulares

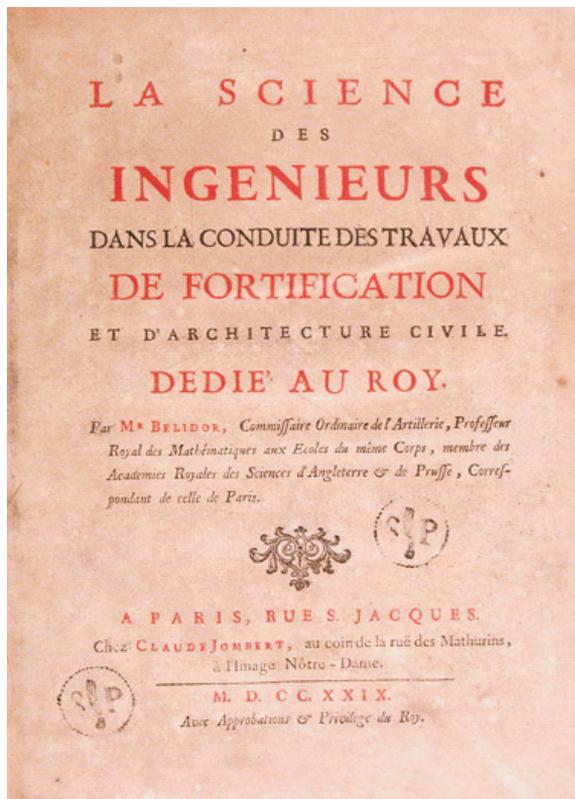
É importante ressaltar que o desenvolvimento da Engenharia e da Educação em Engenharia está intrinsecamente relacionado com os avanços da ciência e da tecnologia. À medida que a tecnologia vai se tornando mais complexa, em termos de necessidade de conhecimentos de base matemática, física, química, expressão gráfica, entre outros, para solucionar problemas e projetar soluções, torna-se objeto de estudo e aplicação do campo da Engenharia. Observa-se que a origem dos cursos de Engenharia com

⁴ Uma instituição de ensino começava, em geral, com a denominação de *Aula*, passando, depois, à de *Academia* (PARDAL, 1985).

organização semelhante à dos atuais coincide com a Revolução Industrial Europeia, iniciada no Reino Unido no século XVIII.

A École Nationale des Ponts et Chaussées, fundada em 1747 na França, foi o primeiro estabelecimento destinado à formação em engenharia que se organizou com características que mais se assemelham às atuais, sendo considerada a primeira escola para o ensino formal de engenharia do mundo e que diplomou profissionais com o título de *engenheiro* (PARDAL, 1986). Essa escola formava basicamente construtores e, se assim for, o ensino de engenharia iniciou-se pela Engenharia hoje conhecida como *Engenharia Civil*, sendo os primeiros engenheiros diplomados os precursores do *engenheiro civil* atual.

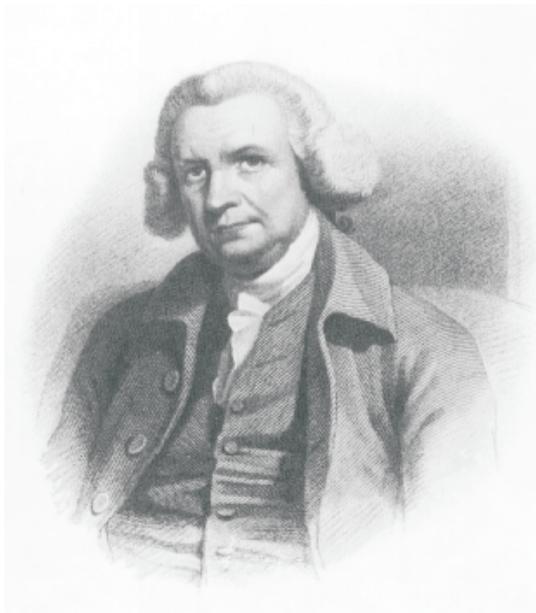
O que é considerado como o primeiro livro que organizou o que havia até então de conhecimento de engenharia, *La science des ingenieurs dans conduite dès travaux de fortification et d'architecture civile. Dedié au roy.* (Figura 1.1), foi publicado em 1729 por Bernard Forest de Belidor (1698-1761). Esse livro constituía-se um manual de mecânica mais voltado para a hoje conhecida Engenharia Civil, que trata das forças que agem nos arcos, a pressão do solo e a construção de muros de contenção, entre outros. Foi reeditado diversas vezes nos cem anos seguintes.



© Biblioteca Forteguerriana

FIGURA 1.1 CAPA DO LIVRO *La science des ingenieurs dans conduite dès travaux de fortification et d'architecture civile. Dedié au roy.*
Fonte: Instituto Datini (2009).

O nome “engenheiro civil” teria sido usado, pela primeira vez em 1768, pelo engenheiro inglês John Smeaton (Figura 1.2), que foi, inclusive, um dos descobridores do cimento *Portland* – que assim se autodenominou para distinguir-se dos engenheiros militares (BBC, 2003).



24

FIGURA 1.2 JOHN SMEATON (1724-1792)

Fonte: Walton, 2009.

Embora na França as primeiras Escolas de Engenharia tenham sido fundadas por civis, em outros países as primeiras escolas foram de origem militar. Nestas, além dos conhecimentos inerentes à formação militar, havia também o ensino de técnicas relacionadas à construção com fins militares, como fortificações, caminhos, pontes, calçamento, calçadas, entre outros, mas que também se aplicavam à construção não militar, ou seja, à hoje conhecida como construção civil. Posto isto e considerando-se a iniciativa de John Smeaton de autodenominar-se engenheiro civil, pode-se deduzir que a origem das denominações “arquitetura civil”, “engenharia civil”, “construção civil” e “engenheiro civil” deve-se à diferenciação que se estabelecia no uso dos conhecimentos de engenharia, quando o uso era não militar, o que ocorreu em fins do século XVIII.

Ainda na França, em 1783 foi fundada a *École des Mines*, em Paris. Nessa época a exploração de minas exigia aplicação das mais avançadas técnicas construtivas e mecânicas existentes. No entanto, tanto na *École Nationale des Ponts et Chaussées* quanto na *École des Mines* os estudos se iniciavam direto nas disciplinas “profissionalizantes”. Como os alunos iniciavam seus estudos com diferentes níveis de conhecimento do básico (matemática, física etc.), havia problemas de acompanhamento do curso. Somente no final do século XVIII esse problema foi resolvido com a criação da *École Polytechnique*.

A École Polytechnique (Figura 1.3), fundada em 1795 por iniciativa de Gaspard Monge (1746-1818) e Antoine François Fourcroy (1755-1809), tem sido considerada como “modelo de outras escolas de engenharia pelo mundo afora. Esta Escola tinha o curso em três anos, cujos professores de alto nível (Monge, Lagrange, Fresnel, Prony, Fourier, Poisson, Gay Lussac etc.) ensinavam as matérias básicas de engenharia, sendo os alunos depois encaminhados a outras escolas especializadas como a Ponts et Chaussées e École de Mines” (ÉCOLE POLYTECHNIQUE, 2009).



FIGURA 1.3 ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Fonte: Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, 2009.

Como se pode observar, “a separação, na estruturação curricular, entre as diversas ciências que participam na formação do engenheiro, colocando-se primeiramente (em bloco) as básicas, depois as básicas de engenharia e, por fim, as aplicadas de engenharia, remonta já às primeiras escolas” (BRINGUENTI, 1993).

Conforme registrado por Pardal (1986), na École Polytechnique “a matéria essencial era a geometria descritiva, que dominava o curso, especialmente nas cadeiras de Estereotomia⁵ (1º ano), Arquitetura (2º ano) e Fortificação (3º ano), fato explicável por ter Monge, criador da Geometria Descritiva, redigido os programas da Escola”. A Geometria Descritiva chegou ao Brasil, também, como matéria essencial para

⁵ Estereotomia: arte de dividir e cortar com rigor os materiais de construção, principalmente pedras.

a formação dos engenheiros e até recentemente vinha ocupando um grande destaque nos cursos de Engenharia.

Os primeiros cursos regulares de Engenharia, em outros países, estão dispostos no Quadro 1.1. Sabe-se que havia profissionais que atuavam como engenheiros antes destas primeiras Escolas regulares. A formação destes ocorria por meio da prática e do aprendizado ou de “aulas” com os que detinham conhecimentos de matemática, física e de técnicas disponíveis à época.

QUADRO 1.1 PRIMEIRAS ESCOLAS DE ENGENHARIA NO MUNDO

ANO	LOCAL	DENOMINAÇÃO
1790	Lisboa/Portugal	Academia Real de Artilharia, Fortificação e Desenho
1792	Rio de Janeiro/Brasil	Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho
1802	West Point/E. Unidos	Academia de West Point
1803	Espanha	(sem informação de nome e local)
1815	Viena/Áustria	Instituto Politécnico de Viena
1821	Berlim/Alemanha	(sem informação de nome e local)

Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira com base em Telles (1994a).

26

A primeira escola de Engenharia do Brasil

No Brasil, a implantação e o crescimento dos cursos de Engenharia também estão intrinsecamente relacionados ao desenvolvimento da tecnologia e da indústria, além das condições econômicas, políticas e sociais do país e suas relações internacionais. Desta forma, pode-se verificar que o crescimento do número de cursos acompanha os diversos ciclos políticos e econômicos pelos quais passaram o Brasil e o mundo.

A data de início formal dos cursos de Engenharia foi 17 de dezembro de 1792, com a criação da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, na cidade do Rio de Janeiro, sendo instalada inicialmente na ponta do Calabouço, na Casa do Trem de Artilharia (atual Museu Histórico Nacional) (Figura 1.4). Esta Escola foi a primeira das Américas e seguia o mesmo modelo da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho criada pela rainha Dona Maria I em 2 de janeiro de 1790, em Portugal.

A Real Academia é a precursora em linha direta e contínua da atual Escola de Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Quadro 1.2) e faz parte também da origem do Instituto Militar de Engenharia (IME). À época, o Brasil era uma colônia de Portugal e a Europa estava em plena 1ª Revolução Industrial e sob os ecos da Revolução Francesa. Em seguida, a política expansionista de Napoleão teve como uma de suas consequências a fuga da família Real para o Brasil, o que foi determinante para a consolidação da Real Academia.



FIGURA 1.4 CASA DO TREM: local onde a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho iniciou as suas atividades em 1792
Fonte: Escola Politécnica/UFRJ (2009)

Na Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, os futuros oficiais da infantaria e artilharia concluíam seus cursos, respectivamente, em três e cinco anos, e os oficiais de Engenharia tinham um ano a mais, durante o qual cursavam “cadeiras” de Arquitetura Civil, Materiais de Construção, Caminhos e Calçadas, Hidráulica, Pontes, Canais, Diques e Comportas (PARDAL, 1985). A formação técnica recebida por esse seleto grupo de sujeitos, naquele período, tornava-os aptos a estudos científicos avançados. Com isso, era preparada uma elite militar que daria forma aos primeiros estudos superiores de Ciências Exatas e as suas aplicações no país. No entanto, o marco fundamental para o ensino superior no país foi a vinda da família real portuguesa para o Brasil, em 1808, fato que permitiu a criação de diversas instituições, algumas delas oferecendo cursos de ensino superior, como a Academia Real dos Guardas-Marinha,⁶ o curso de Cirurgia na Bahia e o curso de Anatomia no Rio de Janeiro, futuros cursos de Medicina (FÁVERO, 1977).

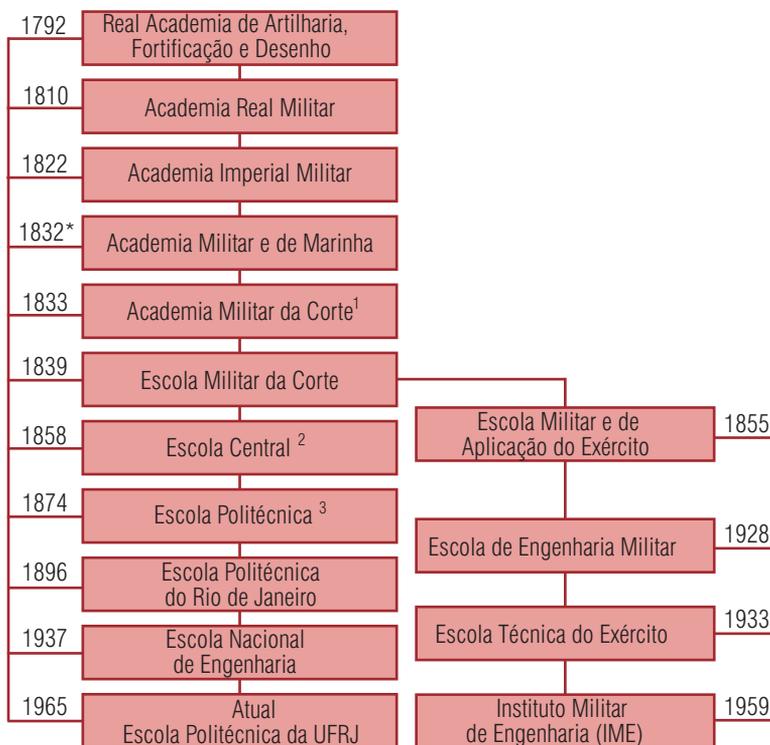
No Rio de Janeiro, além de criar o Jardim Botânico e a Biblioteca Nacional para que a corte portuguesa desfrutasse de algumas das instituições acadêmico-científicas deixadas no além-mar, o Príncipe Regente D. João cria, por meio da *Carta de Lei* de 4 de dezembro de 1810,⁷ a Academia Real Militar, a partir das instalações da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho. O curso de

⁶ Atual Escola Naval, que outorga o título de bacharel em Ciências Nacionais.

⁷ O texto desta lei está integralmente reproduzido no livro do professor Telles (1994a) e mostra todos os detalhes sobre as finalidades, currículos, disciplinas, professores e como deveria funcionar a Academia.

Engenharia da Academia Real Militar tinha duração de 7 anos (Quadro 1.3). O ano letivo era de 9 meses, de 1º de abril até véspera do Natal, sendo o mês de janeiro dedicado aos exames.

QUADRO 1.2 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA PRIMEIRA ESCOLA DE ENGENHARIA DO BRASIL



¹ Resultado da fusão da Academia Militar e de Guardas-Marinha, que voltaram a separar-se em 1833.
² A Escola Militar desdobra-se em duas ficando a Escola Central com a incumbência de formar os engenheiros “civis” e a Escola Militar os engenheiros “militares”, mas continuando ambas ligadas ao Ministério da Guerra.
³ A partir de 1874, com o nome de Escola Politécnica, desvincula-se do Ministério da Guerra, passando para o Ministério da Instrução.

Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira com base em um quadro sem autor, encontrado na *Revista de Ensino de Engenharia* (1983).

QUADRO 1.3 PROGRAMA DO CURSO DE ENGENHARIA DA ACADEMIA REAL MILITAR
(*Carta de Lei de 4 de dezembro de 1810*)

ANO	LENTE ¹	CONTEÚDOS
1º	1	Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria Retilínea
2º	1	Resolução de Equações, Geometria Analítica, Cálculo Diferencial e Integral, Geometria Descritiva e Desenho ²
3º	1	Mecânica (Estática e Dinâmica), Hidráulica, Balística e Desenho ²
4º	2	Trigonometria Esférica, Óptica, Astronomia, Geodésia, Cartas Geográficas e Geografia Terrestre, Desenho ² e Física
5º	2	Tática, Estratégia, Castrametação ³ , Fortificação de Campanha, Reconhecimento de Terreno e Química
6º	2	Fortificação, Ataque e Defesa de Praças, Princípios de Arquitetura Civil, Traço e Construção de Estradas, Pontes, Canais e Portos, Orçamento de Obras e Mineralogia
7º	2	Artilharia Teórica e Prática, Minas e Geometria Subterrânea, e História Natural

¹ Além de contar com 11 professores, ainda foram previstos mais cinco substitutos “de maneira que jamais se dê o caso de haver cadeiras que deixem de ser servidas, havendo alunos que possam ouvir as lições”. (Cada lição deveria durar uma hora e meia).

² A disciplina Desenho era oferecida por uma lente em separado.

³ Escolha e levantamento para fortificação ou acampamento.

Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira com base em Telles (1994a).

O registro mais antigo encontrado na bibliografia e que apresenta de forma estruturada a organização de um curso de Engenharia no Brasil é essa *Carta de Lei*, que criou a Academia Militar, até recentemente considerada como a primeira Escola de Engenharia do Brasil. A seguir são apresentados os principais aspectos sobre esta *Carta de Lei* baseados nas publicações dos professores Pardal (1986), Pardal e Leizer (1996) e Telles (1994a).

Sobre o que se ensinava na Academia Real Militar:

No Título II (*Número dos professores, ciências que devem ensinar, e dos seus substitutos*) desta “Carta de Lei”, os termos “ensinar”, “explicar” e “dar” (o conteúdo) são utilizados quase como sinônimos; aliás, ainda são muito usados nos cursos da atualidade. São dignos de nota os termos elogiosos utilizados para referir-se aos tópicos de disciplinas e aos seus principais autores de referência como em “[...] o lente ensinará logo a Álgebra, cingindo-se quanto puder, ao método do célebre Euler, nos seus excelentes elementos da mesma ciência [...]”. Também há recomendação de exercícios e aplicações para os alunos, como nesta referência à Trigonometria: “de que lhe mostrará suas vastas aplicações, trabalhando muito em exercitá-los nos diversos problemas e procurando desenvolver aquele espírito de invenção, que nas ciências matemáticas conduz às maiores descobertas”. (OLIVEIRA, V., 2004, p. 3).

Esse regulamento contido na *Carta de Lei* era baseado no que regia a École Polytechnique de Paris, que enfatizava as disciplinas básicas e as aulas práticas, e previa que os professores deviam escrever os

seus próprios compêndios (livros). Talvez uma das heranças dessa prática de escrever compêndios seja as apostilas que ainda existem em muitos dos cursos de Engenharia do país.

Sobre os “exercícios diários e semanários” na Academia Real Militar:

No Título VII (*Dos exercícios diários e semanários, e forma dos exames no fim do ano letivo; assim como dos que são obrigados a seguir estes estudos*): “Cada lente será obrigado a explicar nos primeiros três quartos de hora sua lição aos discípulos; depois procederá a fazê-los dar conta da lição do dia precedente, chamando aqueles dos discípulos que bem lhe parecer, e procurará que a mesma exposição, que eles fizerem, possa ser útil aos outros, de maneira que a todos seja profícua. No sábado, de cada semana, fará o lente repetir o que tiver explicado em toda semana e procurará fazer conhecer aos discípulos, não só o necessário encadeamento do que se seguem das verdades mostradas e também os diferentes métodos de as ministrar, preparando-lhes assim o espírito para tentarem descobertas, e despertando o gênio inventor, que a natureza possa ter dotado alguns dos discípulos. Para o mesmo fim dará cada professor aos seus discípulos, de certas em certas épocas, problemas análogos ao aproveitamento dos discípulos, e indicando-lhes o modo de os resolver, deixará aos seus esforços a conclusão do trabalho, para assim conhecer aqueles que têm mais talento e disposição para fazerem grandes progressos”. (OLIVEIRA, V., 2004, p. 3-4).

Sobre as aulas na Academia Real Militar:

O primeiro parágrafo deste Título VII mostra que as aulas eram predominantemente “expositivas” e que os alunos deveriam saber “reproduzir” o que o professor ensinava, ao ter que dar conta da *lição*. Ressalte-se que o previsto nestes três parágrafos guarda muitas semelhanças com o praticado no ensino de engenharia da atualidade. (OLIVEIRA, V., 2004, p. 4).

Sobre os exames na Academia Real Militar:

Ainda no Título VII, é explicado como ocorreriam os exames:

“A forma de exame será também diferente e se fará sobre todo o compêndio que se explicará, escolhendo cada examinador o ponto que quiser e dando o livro ao candidato, para que leia ali e depois explique fechando o livro; pois que assim é que se pode ficar no conhecimento que o estudante sabe todo seu compêndio e está no caso de se servir dele em qualquer circunstância, que lhe seja necessário, vindo também por este modo evitar-se que o estudante de grande talento e pouco estudo, possa fazer exame que seja de aparência brilhante, sem que contudo conheça a doutrina, que lhe explicou em toda sua generalidade, de que deve dar conta”. (OLIVEIRA, V., 2004, p. 4).

Pelo que se sabe, esse formato de exame vigorou em muitas escolas até a década de 60 e também não está muito distante das “provas” que ainda hoje são baseadas na apostila ou nas “listas de exercícios” que o professor “passa” para os estudantes.

Sobre os exercícios práticos:

No Título VIII (*Dos exercícios práticos*), estabelecem-se como obrigação as aulas práticas: “Os lentes serão obrigados a sair ao campo com seus discípulos, para exercitar na prática da operação e que nas aulas

lhes ensinam; assim o lente de Geometria lhes fará conhecer o uso dos instrumentos e prática medindo distâncias e alturas inacessíveis, nivelando terrenos e tirando planos; enquanto os de Fortificações e Artilharia lhes mostrarão todos os exercícios práticos das ciências que explicam [...] lembrando-se sempre que o olho ativo e vigilante de seu soberano está sempre pronto para premiar os que fizerem suas maternais metas, e para castigar os que não correspondem a tão louvável fim”. Esta obrigação de ir ao “campo”, ao que tudo indica, nunca foi muito seguida. Telles (1994) registra que “embora exigidos em todos os regulamentos, eram muitas vezes esquecidos e outras vezes mal planejados e completamente inúteis”. Ainda cita o Visconde de Taunay, que teria dito sobre as aulas de campo da Academia Real Militar: “de que não tiramos o menor proveito, empregávamos o tempo em vadiagens, excelentes banhos de rio, em *flirtation* com umas mocinhas e em queixas contra a temperatura [...]”. Conta ainda que, um belo dia, apareceu o Imperador. Vindo de Petrópolis, lembrou-se de inspecionar os trabalhos práticos que os alunos realizavam na Fábrica de Pólvora da Estrela na “Raiz da Serra” e perguntou ao comandante da Escola:

– Os seus alunos têm trabalhado muito?

– Muito, Senhor.

– Feito observações astronômicas?

– Todas as noites, exceto quando chove.

– Com que instrumentos?

– Temos uma excelente luneta.

– Deixe-me ver”.

Aí começou a entornar o caldo: veio a caixa, mas estava sem a chave! Afinal apareceu a tal chave, mas foi pior, pois a mais descuidada inspeção, um simples relancear de olhos, mostrava que o instrumento de há muito não saía da caixa.

Qualquer semelhança com muitas das “visitas técnicas” que hoje são realizadas...

No século XIX, a Academia Real Militar ainda sofreria alterações de denominação, de organização e de estrutura de funcionamento. Para abrigá-la, foi construído, no centro do Rio de Janeiro, no Largo de São Francisco (Figura 1.5), o primeiro prédio dedicado ao ensino superior de Engenharia no Brasil,



FIGURA 1.5 ESCOLA POLITÉCNICA EM 1858
Fonte: Escola Politécnica/UFRJ (2009)

também conhecido como “berço da engenharia nacional” e que, de 1812 até 1966, permaneceu como centro do ensino de Engenharia.

A partir de 1858, a Escola Militar da Corte sucessora da Academia Real Militar (Quadro 1.2) desdobrou-se em Escola Central destinada à formação de engenheiros civis, ficando a Escola Militar e de Aplicação do Exército com a formação do engenheiro militar. No entanto, as duas escolas continuavam vinculadas ao Ministério da Guerra. Os profissionais formados no país desde as origens da Educação em Engenharia no Brasil estão listados nos Quadros 1.4 e 1.5.

QUADRO 1.4 PRIMEIRA ESCOLA DE ENGENHARIA DO BRASIL

ANO	DENOMINAÇÃO	CURSOS - (A) - ANOS	ALS
1699	Aula de Fortificação	oficiais engenheiros militares e artilheiros (?a)	MILITARES ¹
1738	Aula do Terço depois Regimento de Artilharia	oficiais engenheiros militares e artilheiros (5a)	
1792	Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho	oficiais infantaria e artilharia (3a) oficiais artilharia (5a) curso matemático ² (6a)	
1810	Academia Real Militar	oficiais de artilharia e de engenharia – ciências matemáticas, físicas e naturais – engenheiros geógrafos e topógrafos – curso completo: duração 7 anos	
1822	Academia Imperial Militar		
1832	Academia Militar e de Marinha ³	engenheiro militar (3a) – engenheiro geógrafo (4a) – engenheiro de pontes e calçadas (5a) – construtor naval (5a)	MILITARES E CIVIS
1833	Academia Militar da Corte		
1839	Escola Militar da Corte	engenheiro militar: Infantaria, cavalaria, artilharia (5a) incluído: bacharéis (?a) e doutor mediante tese: ciências físicas e matemáticas – ciências físicas e naturais	MILITARES E CIVIS
1842			
1858	Escola Central ⁴	bacharéis (4a): ciências físicas e matemáticas – ciências físicas e naturais – engenheiro geógrafo (4a)	
1874	Escola Politécnica	bacharéis(2a): ciências físicas e naturais – ciências físicas e matemáticas –engenheiro geógrafo (3a) – engenheiro (5a) – civil – de minas – industrial	CIVIS

¹ No início do funcionamento da Academia de 1792, havia 73 alunos, dos quais dois civis.

² O 6º ano era dedicado exclusivamente à hoje conhecida como Engenharia Civil.

³ Resultado da fusão da Academia Militar e de Guardas-Marinha, que se separaram em 1833.

⁴ A Escola Central é o resultado do desmembramento do ensino de engenharia “militar” do “civil” (primeira vez que aparece o termo “engenharia civil”), embora continuasse vinculada ao Ministério da Guerra. A Escola Central iniciou-se com 312 alunos militares e 256 civis.

Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira com base em Pardal (1986), Pardal e Liezer (1996) e Telles (1994a).

QUADRO 1.5 PRIMEIRA ESCOLA DE ENGENHARIA DO BRASIL REPÚBLICA

ANO	DENOMINAÇÃO	CURSOS - (A) - ANOS
1874 ⁵	Escola Politécnica	curso fundamental (4a) engenharia (8a): civil – industrial
1896	Escola Politécnica do Rio de Janeiro ⁷	curso geral (3a) (título de agrimensor) engenharia (6a): civil – de minas – industrial – mecânica agronômica (5a)
1901		curso geral (3a) engenheiro geógrafo – bacharéis (notas superior a 6) (3a) – ciências físicas e naturais – ciências físicas e matemáticas engenharia (5a): civil – de minas – industrial – mecânica – agrônômica
1911 ⁶		engenharia (5a): civil – industrial – mecânica – eletricista
1925		curso geral (3a) engenharia (6a): civil – eletricista – industrial
1937		Escola Nacional de Engenharia
1965	Escola de Engenharia da UFRJ	

⁵ Proclamada a República em 1889, a Politécnica passou para o Ministério da Instrução que, em 1890, tendo como Ministro Benjamim Constant, promoveu uma reforma de estatutos de cunho positivista, separando o básico (4 anos) do profissionalizante (mais 4 anos), o que gerou protestos. Em 1896, a duração do básico e do profissionalizante passou para 3 anos cada.

⁶ Lei Rivadávia Correa cria a autonomia didático-administrativa e a “Livre-Docência”.

⁷ Em 1920 foi criada a Universidade do Rio de Janeiro, que englobava a Escola Politécnica.

Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira com base em Pardal (1986), Pardal e Liezer (1996) e Telles (1994a, 1994b).

Com o Decreto nº 5.529, de 17 de janeiro de 1874, o exército deixa a formação de engenheiros para instituições civis desvinculando a sucessora da Real Academia do Ministério da Guerra, transformando-a em Escola Politécnica, localizada no Largo de São Francisco. Nasce, então, a primeira Escola de Engenharia do país efetivamente não militar. É importante destacar que, pela bibliografia consultada (PARDAL, 1986; PARDAL; LIEZER, 1996; TELLES, 1994), o nome “Engenharia Civil”, ao que tudo indica, só começou a ser empregado no Brasil a partir dessa desvinculação.

Nas salas dessa Escola ocorreram as primeiras demonstrações públicas de ciência no país: de transmissão telegráfica (1851), de iluminação a gás de mamona (1851), de iluminação elétrica (1857) e de chapas de radiografia (1896) (PARDAL, 1985).

Provavelmente, baseado na experiência anterior do final do século XVIII, o Observatório Nacional foi criado, no Morro do Castelo, em 1827, por Decreto de D. Pedro I, cuja ocupação principal era a instrução de alunos das Escolas militares de terra e mar. Em 1871, o Observatório é retirado da administração

militar e passa a ser dedicado a funções de pesquisa de meteorologia, astronomia, geofísica e medição do tempo e da hora.⁸

Além da Escola Militar e suas sucessoras, nenhuma outra iniciativa de criação de Escola de Engenharia prosperou até fins do século XIX. Na província de São Paulo, foi criado o Gabinete Topográfico, fundado em 1835 na capital, o que seria o segundo estabelecimento de ensino de Engenharia no Brasil. Esse curso, com duração de 2 anos, destinava-se a formar topógrafos e “engenheiros de estradas”. Esse estabelecimento funcionou de 1836 até 1838, reabriu em 1840 e fechou definitivamente em 1849, pela Lei nº 388 de abril de 1949, devido a uma disputa na Assembleia da província de São Paulo vencida pelos Conservadores contra os Liberais que propugnavam pela continuidade do Gabinete Topográfico. Enquanto existiu, esse Gabinete chegou a ter 14 alunos e foi dirigido por engenheiros militares (LIMA, 2009).

A primeira Escola de Engenharia do Brasil acabou servindo de modelo para a fundação da maioria das Escolas de Engenharia do país. Ainda hoje, muitos buscam referências nos cursos de Engenharia da Escola de Engenharia da UFRJ. Isso significa que, ao se estudar a evolução dessa primeira Escola, tem-se uma boa noção da evolução da educação em Engenharia no Brasil em termos de organização, formação e também de métodos, técnicas e recursos didáticos.

34

A Escola de Minas de Ouro Preto

Com a não viabilização do Gabinete Topográfico de São Paulo, a que pode ser considerada como a segunda Escola de Engenharia do Brasil e também a única fundada durante o Império é a Escola de Minas de Ouro Preto. A sua fundação foi “uma decisão política do Imperador D. Pedro II”, que contratou em 1874, por indicação do cientista francês Auguste Daubrée, o engenheiro francês Claude Henri Gorceix (1842-1919), então com 32 anos de idade, para organizar o ensino de geologia e mineralogia no Brasil.

Gorceix escolheu a cidade de Ouro Preto, então capital da província de Minas, para fundar a Escola de Minas, justificando que “se o professor quisesse falar de veieiros, em vez de desenhar no quadro, abriria a janela e mostraria com o dedo, que a paisagem os fornecia”. A Escola de Minas de Ouro Preto foi inaugurada em 12 de outubro de 1876. “Em muito pequena extensão de terreno pode-se acompanhar a série quase completa das rochas metamórficas que constituem grande parte do território brasileiro e todos os arredores da cidade se prestam a excursões mineralógicas proveitosas e interessantes” – assim era descrita a cidade de Ouro Preto pelo ilustre fundador da Escola em relatório enviado ao Imperador D. Pedro II (ESCOLA DE MINAS, 2009).

⁸ Ver histórico acerca do tema no *site* do Observatório Nacional (2009).

A orientação da Escola de Minas era francesa, inclusive o seu calendário. O ano letivo era de 10 meses, iniciava-se em 15 de setembro e terminava em junho do ano seguinte. Esse calendário foi conservado até 1943. O estatuto proposto por Gorceix para a Escola de Minas tinha por pontos mais importantes, segundo o professor Telles (1994a, 1994b):

- seleção de alunos por um concurso de admissão e verificação constante do seu aproveitamento por exames frequentes durante o ano;
- tempo integral para os professores e alunos, inclusive com parte de sábados e domingos;
- limitação do número de alunos, máximo de dez por turma;
- boa remuneração para os professores;
- ensino eminentemente objetivo, com intensa prática de laboratórios e viagens de estudos, acompanhados pelos professores;
- ênfase especial nas matérias básicas, como Matemática, Física e Química, e também nos trabalhos de pesquisa;
- curso de dois anos, com dez meses de duração; os dois meses restantes seriam empregados em excursões e trabalhos práticos;
- ensino gratuito, com bolsas de estudo para os alunos pobres;
- viagem à Europa ou aos Estados Unidos para os melhores alunos, para estágio de aperfeiçoamento em escolas, minas ou indústrias; e
- contratação pelo Estado para os que mostrassem melhor aproveitamento nas viagens ao exterior.

O estatuto de Gorceix, muito avançado para a época, causou controvérsias, mas acabou sendo aprovado e promulgado pelo decreto de 6 de novembro de 1875, com modificações relativas às bolsas, viagens e contratação de engenheiros pelo governo, que passaram de obrigação a simples possibilidade.

É importante registrar que, referindo-se ao ensino superior que encontrou no Brasil na década de 80 do século XIX, Gorceix dizia: “dirigindo-se unicamente à memória, paralisa o desenvolvimento da inteligência; ensina-se ao aluno a discorrer com acerto, mas não se lhe ensina a pensar e refletir”. Deve-se ressaltar que, antes disso, na Academia Militar e depois na Escola Central, já havia muitas reclamações sobre a existência de pouca aula prática, conforme registrado em Telles (1994a, 1994b). Essas críticas de Gorceix e também as reclamações sobre o fato de o curso de Engenharia ser pouco prático atravessaram os séculos e chegaram aos dias atuais, podendo ser perfeitamente aplicadas à significativa parcela dos cursos de Engenharia atualmente em funcionamento.

O curso da Escola de Minas começou com dois anos de duração (Quadro 1.6), e, em 1882, passou para três anos e houve a incorporação dos conhecimentos relativos ao curso de Engenharia Civil

e introduzindo as cadeiras Resistência dos Materiais, Construção de Pontes e Canais e Estradas de Ferro. Esse fato deveu-se à pouca procura pelo curso de Engenharia de Minas que, além de muito pesado, era considerado muito científico e técnico e seus formandos tinham dificuldade em conseguir emprego. Com a introdução dessas cadeiras e o aumento para três anos de duração, houve um aumento significativo de alunos, pois o grande empregador de engenheiros à época eram as estradas de ferro (TELLES, 1994a, 1994b).

QUADRO 1.6 PROGRAMA DO CURSO DE ENGENHARIA DA ESCOLA DE MINAS DE OURO PRETO (1874 a 1882)

ANO	CONTEÚDOS
1º	Complementos de Álgebra, Geometria, Geometria Analítica, Geometria Descritiva, Trigonometria Esférica, Mecânica, Física, Química Geral, Mineralogia, Noções de Topografia e Levantamento de Planos de Minas, Exploração de Minas; Trabalhos Gráficos: Desenho de Imitação; Trabalhos Práticos: Manipulações de Química, Determinação Prática dos Minerais, Excursões Mineralógicas.
2º	Geologia, Química dos Metais, Metalurgia, Preparação Mecânica dos Minérios, Mecânica, Estudo de Máquinas, Construção, Estereotomia, Madeiramento, Trabalhos Gráficos, Legislação de Minas; Trabalhos Práticos: Ensaios Metalúrgicos, Manipulações de Química, Explorações Geológicas, Visita a fábricas.

Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira, baseado em Telles (1994a).

Em 1885, o curso foi novamente reformulado e foi dividido em *geral* com três anos de duração, que formava o agrimensor, e o *superior*, com mais três anos de duração e que formava o Engenheiro de Minas, “com regalias e direitos dos engenheiros civis”.

Em 1931, a Escola de Minas perdeu sua autonomia quando foi incorporada à Universidade do Rio de Janeiro, mais tarde Universidade do Brasil. Em 1957, voltou a ser um curso isolado e, em 1969, passou a integrar a Universidade Federal de Ouro Preto, oferecendo os cursos de graduação em Engenharia Civil, Metalúrgica, Geológica, de Minas e de Produção.

As escolas de Engenharia criadas na República até 1950

Ao longo do século XIX, outras tantas experiências de instituições científicas foram desenvolvidas, bem como criados diversos estabelecimentos de ensino para a formação profissional em nível superior, como, por exemplo, as Escolas de Medicina e os cursos jurídicos, além de cursos “técnicos superiores” para, inicialmente, atender as necessidades da corte portuguesa e, posteriormente, a uma consolidação do Brasil-Império. Porém, todas essas experiências se constituíram em iniciativas isoladas e atreladas a determinados contextos específicos. Cabe ressaltar, no entanto, que, na Constituição Imperial de 1824, no Art. 179, inciso XXXIII, já se previa o estabelecimento de “Collegios, e Universidades, aonde serão

ensinados os elementos das Ciências, Bellas Letras, e Artes”, pretensão essa relativa às universidades que só lograria êxito formal no século XX.

Após a Proclamação da República (1889), houve mudanças em diversos setores que determinaram a necessidade de mais engenheiros para atender às demandas da nascente República e, assim, foram fundadas, ainda no século XIX, mais cinco Escolas de Engenharia. Novas escolas só foram fundadas entre 1910 e 1914, registrando-se mais cinco (Quadro 1.7), sendo três em Minas Gerais. Das 12 Escolas de Engenharia existentes até então no Brasil (um terço delas em Minas), apenas uma não possuía curso de Engenharia Civil (Itajubá/MG). Não havia Universidade no país e todas surgiram como faculdades isoladas.

Dentre as Escolas de Engenharia fundadas no final do século XIX, registra-se a criação da primeira privada, a Escola de Engenharia Mackenzie, de cunho confessional e sujeita, pelas injunções de sua criação, às leis do Estado de Nova York, sendo que os diplomas eram expedidos pela Universidade de Nova York até 1927 (MACKENZIE, 2009).

QUADRO 1.7 ESCOLAS DE ENGENHARIA CRIADAS NA 1ª REPÚBLICA (1889-1930)

ANO FUND.	LOCAL	DENOMINAÇÃO	DEPENDÊNCIA		CURSOS INICIAIS (A) ANOS
			FUND.	HOJE	
1893	São Paulo/SP	Escola Politécnica de São Paulo	Estado	USP	Civil – Industrial (5a) Agrônômico e Mecânica (3a) Agrimensor (2a)
1895	Recife/PE	Escola de Engenharia de Pernambuco	Estado	UFPE	Agrimensor (2a) Civil (5a)
1896	São Paulo/SP	Escola de Engenharia Mackenzie	Privado	Mackenzie	Civil (5a)
1896	Porto Alegre/RS	Escola de Engenharia de Porto Alegre	Partic.	UFRGS	Civil (?)
1897	Salvador/BA	Escola Politécnica da Bahia	Estado	UFBA	Geógrafo (4a) Civil (5a)
1911	Belo Horizonte/MG	Escola Livre de Engenharia	Estado (?)	UFMG	Civil (5a)
1912	Curitiba/PR	Faculdade de Engenharia do Paraná	Privado	UFPR	Civil
1912	Recife/PE	Escola Politécnica de Pernambuco	Privado	UPE	Civil e Química Industrial
1913	Itajubá/MG	Instituto Eletrotécnico de Itajubá	Privado	EFEI	Mecânica e Elétrica (3a)
1914	Juiz de Fora/MG	Escola de Engenharia de Juiz de Fora	Privado	UFJF	Civil (4a)

Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira, baseado em Telles (1994a, 1994b), Pardal (1986) e Pardal e Lezier (1996).

A Escola de Engenharia de Juiz de Fora foi fundada formalmente em 17 de agosto de 1914, no entanto, cabe observar que neste mesmo ano foi formada a sua primeira turma. Esses formandos eram oriundos do Curso Politécnico da Academia de Comércio, que fora criado em 1909 com o intuito de formar engenheiros; todavia, não chegou a ser reconhecido e não houve diplomados, sendo parte dos seus alunos incorporados à escola recém-criada, de modo que eles tornaram-se os primeiros engenheiros formados na Escola de Engenharia de Juiz de Fora (FACULDADE DE ENGENHARIA/UFJF, 2009). Isso significa que a origem da Escola de Engenharia de Juiz de Fora remonta, na verdade, ao ano de 1909.

As mudanças no mundo decorrentes da 1ª Guerra Mundial (1914-1918) e as dificuldades econômicas dos anos seguintes, principalmente a crise de 1929, tiveram reflexos no país e foram fatores que contribuíram para que não se criasse mais Escolas de Engenharia no Brasil. Registra-se apenas, em 1928, a criação da Escola de Engenharia Militar, que formava o engenheiro de fortificações e construções e que em 1941 passou a denominar-se Instituto Militar de Engenharia (IME). O IME, na verdade, também tem origem na primeira Escola de Engenharia do Brasil, visto que é sucessor da Escola Militar, que resultou do desmembramento ocorrido em 1839 e que em 1858 ficou com a incumbência de formar os engenheiros militares. O país chegou aos anos 30 com 13 Escolas de Engenharia, nas quais funcionavam 30 cursos.

Durante o primeiro período Vargas, de 1930 a 1936 (Segunda República), só houve a criação da Escola de Engenharia do Pará em 1931. É desse período também a primeira regulamentação nacional da profissão de engenheiro pelo Decreto Federal nº 23.569/1933, que “Regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor” (BRASIL, 1933). Nesse decreto eram previstos os seguintes títulos de engenheiro: civil, arquiteto, industrial, mecânico, eletricitista, de minas e agrimensor, além de arquiteto, agrônomo e geógrafo.

Durante o Estado Novo de Vargas (1937-1945) e 2ª Guerra Mundial (1939-1945), os acontecimentos explicam em parte o não surgimento de novas Escolas de Engenharia no país. Somente a partir de 1946 surgiram novas Escolas de Engenharia com a criação da Escola de Engenharia Industrial (1946) em São Paulo e da Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) em 1948, ambas de origem confessional.

Até 1950 havia 16 Escolas de Engenharia (Quadro 1.8) com cerca de 70 cursos funcionando, concentrados em apenas 8 Estados, a saber:

■ Nordeste (3 escolas):	Pernambuco	2
	Bahia	1
■ Norte (1 escola):	Pará	1
■ Sudeste (10 escolas):	Rio de Janeiro (DF)	3
	Minas Gerais	4
	São Paulo	3

■ Sul (2 escolas):	Rio Grande do Sul	1
	Paraná	1

Observa-se que Minas Gerais era o único Estado que tinha Escolas de Engenharia em cidades do interior (Ouro Preto, Itajubá e Juiz de Fora) até 1950. Até então havia escolas em apenas 8 Estados da Federação (Quadro 1.8). A distribuição das escolas era proporcional aos indicadores econômicos e sociais do país à época. Nessas escolas ainda predominava o modelo francês, ou seja, todas criadas como escolas isoladas e dedicadas apenas à Engenharia.

A primeira Universidade criada no Brasil pelo governo federal, em 1920, foi a Universidade do Rio de Janeiro, atual Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que resultou da reunião das escolas Politécnica, de Medicina e de Direito. Esse princípio de criação de Universidades floresceu em outros diferentes Estados brasileiros. Não obstante, por intermédio da perspectiva política de um regime liberal-democrático, em 1934, com um modelo diferenciado, foi criada a Universidade de São Paulo pelo governo paulista e, em 1935, foi criada a Universidade do Distrito Federal⁹ pelo governo distrital, agregando escolas já existentes, que propugnava como missão de sua Escola de Ciências a formação de pesquisadores, reunindo professores brasileiros e estrangeiros (SCHWARTZMAN, 1979).

QUADRO 1.8 ESCOLAS DE ENGENHARIA CRIADAS NO BRASIL ATÉ 1950

(Continua)

OR	FUND	LOCAL	DENOMINAÇÃO NA FUNDAÇÃO	ATUAL
1	1792	Rio de Janeiro-RJ	Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho (*)	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) Instituto Militar de Engenharia (IME)
2	1874	Ouro Preto-MG	Escola de Minas	Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)
3	1893	São Paulo-SP	Escola Politécnica de São Paulo	Universidade de São Paulo (USP)
4	1895	Recife-PE	Escola de Engenharia de Pernambuco	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
5	1896	São Paulo-SP	Escola de Engenharia Mackenzie	Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)
6	1896	Porto Alegre-RS	Escola de Engenharia de Porto Alegre	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
7	1897	Salvador-BA	Escola Politécnica da Bahia	Universidade Federal da Bahia (UFBA)

⁹ Esta universidade foi extinta pelo Decreto-Lei nº 1.063, de 20 de janeiro de 1939, e seus cursos foram absorvidos pela Universidade do Brasil, antiga Universidade do Rio de Janeiro (BRASIL, 1939).

QUADRO 1.8 ESCOLAS DE ENGENHARIA CRIADAS NO BRASIL ATÉ 1950

(Conclusão)

OR	FUND	LOCAL	DENOMINAÇÃO NA FUNDAÇÃO	ATUAL
8	1911	Belo Horizonte-MG	Escola Livre de Engenharia	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
9	1912	Curitiba-PR	Faculdade de Engenharia do Paraná	Universidade Federal do Paraná (UFPR)
10	1912	Recife-PE	Escola Politécnica de Pernambuco	Universidade de Pernambuco (UPE)
11	1913	Itajubá-MG	Instituto Eletrotécnico de Itajubá	Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)
12	1914	Juiz de Fora-MG	Escola de Engenharia de Juiz de Fora	Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)
13	1928	Rio de Janeiro-RJ	Escola de Engenharia Militar	Instituto Militar de Engenharia (IME)
14	1931	Belém-PA	Escola de Engenharia do Pará	Universidade Federal do Para (UFPA)
15	1946	São Paulo-SP	Escola de Engenharia Industrial	Faculdade de Engenharia Industrial (FEI)
16	1948	Rio de Janeiro-RJ	Escola Politécnica	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)

* Em negrito, a primeira escola de cada Estado da Federação.

Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira, com base no Cadastro do Inep (BRASIL, 2009).

40

As escolas de Engenharia no Brasil a partir da década de 1950

O início da década de 50 foi caracterizado pela retomada do desenvolvimento da maioria dos países envolvidos na 2ª Guerra Mundial, cujos reflexos chegaram ao Brasil, especialmente no governo Juscelino Kubitschek. Depois de 37 anos (1914–1952), período no qual apenas mais um Estado, o Pará, criou uma Escola de Engenharia, outros Estados passaram a contar com cursos de Engenharia. Durante a década de 50, além de se criar escolas em cidades do interior de São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Minas Gerais, outros Estados passaram a contar com Escolas de Engenharia, como foi o caso do Espírito Santo, Ceará, Paraíba, Alagoas e Goiás. Com isso, 14 Estados do total de 21 existentes à época passaram a contar com Escolas de Engenharia; sendo que ainda não tinham Escolas de Engenharia os Estados do Amazonas, Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Santa Catarina e Mato Grosso (ainda não era dividido em dois Estados), além dos então “territórios federais”: Acre, Rondônia, Roraima e Amapá. O Quadro 1.9 apresenta as Escolas de Engenharia criadas na década de 50.

QUADRO 1.9 ESCOLAS DE ENGENHARIA CRIADAS NA DÉCADA DE 50 NO BRASIL

OR	FUND	LOCAL	DENOMINAÇÃO NA FUNDAÇÃO	ATUAL
17	1950	São José dos Campos-SP	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)
18	1952	Vitória-ES	Escola Politécnica do Espírito Santo	Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
19	1952	Niterói-RJ	Escola Fluminense de Engenharia	Universidade Federal Fluminense (UFF)
20	1953	São Carlos-SP	Escola de Engenharia de São Carlos	Universidade de São Paulo (USP)
21	1954	Campina Grande-PB	Escola Politécnica da Paraíba	Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
22	1954	Goiânia-GO	Escola de Engenharia do Brasil Central	Universidade Federal de Goiás (UFG)
23	1955	Maceió-AL	Escola de Engenharia de Alagoas	Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
24	1955	Fortaleza-CE	Universidade Federal do Ceará	Universidade Federal do Ceará (UFC)
25	1956	Rio Grande-RS	Escola de Engenharia Industrial	Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
26	1956	Uberaba-MG	Escola de Engenharia do Triângulo Mineiro	Universidade de Uberaba (UNIUBE)
27	1956	João Pessoa-PB	Escola de Engenharia da Paraíba	Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
28	1959	Porto Alegre-RS	Escola Politécnica da PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

* Em negrito, a primeira escola de cada Estado da Federação.

Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira com base no Cadastro do Inep (BRASIL, 2009).

Em 1950, é digna de nota a criação do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), vinculado ao Ministério da Aeronáutica, com o curso de Engenharia Aeronáutica.¹⁰ Em 1951, foi criado o curso de Engenharia Eletrônica, que foi um dos primeiros cursos a incorporar disciplinas relacionadas à computação no país.

Ao final da década de 50, havia 28 Escolas de Engenharia distribuídas por 14 Estados da Federação, correspondendo ao desenvolvimento econômico destes, ou seja, continuando concentrados nos Estados do Sudeste.

¹⁰ O curso de Engenharia Aeronáutica era oferecido desde 1939 pela Escola Técnica do Exército, atual IME. Em 1947, esse curso passou para a responsabilidade do Ministério da Aeronáutica (criado em 1941), embora continuasse sendo oferecido no IME.

Na década de 60, mais cinco Estados, Rio Grande do Norte, Santa Catarina, Amazonas, Maranhão e Mato Grosso passaram a contar com Escolas de Engenharia (Quadro 1.10). Somente na década de 70 os Estados do Piauí e Sergipe passaram também a contar com Escolas de Engenharia.

QUADRO 1.10 ESCOLAS DE ENGENHARIA CRIADAS NA DÉCADA DE 60 NO BRASIL

(Continua)

OR	FUND	LOCAL	ATUAL
29	1960	Natal-RN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
30	1960	Salvador-BA	Escola de Engenharia de Agrimensura (EEA)
31	1961	Petrópolis-RJ	Universidade Católica de Petrópolis (UCP)
32	1961	Volta Redonda-RJ	Universidade Federal Fluminense (UFF)
33	1962	Santa Maria-RS	Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
34	1962	Florianópolis-SC	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
35	1962	São Caetano do Sul-SP	Centro Univ. do Instituto Mauá de Tecnologia (CEUN-IMT)
36	1962	Taubaté-SP	Universidade de Taubaté (UNITAU)
37	1963	Uberlândia-MG	Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
38	1963	Seropédica-RJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
39	1964	Viçosa-MG	Fundação Universidade Federal de Viçosa (UFV)
40	1964	Belo Horizonte-MG	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas)
41	1964	Lins-SP	Centro Universitário de Lins (UNILINS)
42	1965	Araraquara-SP	Faculdades Integradas de Araraquara (FIAR)
43	1966	Manaus-AM	Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
44	1966	Belo Horizonte-MG	Universidade FUMEC
45	1966	Barretos-SP	Centro Univ. da Fundação Educacional de Barretos (UNIFEB)
46	1966	Guaratinguetá-SP	Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)
47	1967	São Luis-MA	Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
48	1967	Rio de Janeiro-RJ	Faculdades Souza Marques
49	1967	Ribeirão Preto-SP	Centro Universitário Moura Lacerda (CUML)
50	1967	Campinas-SP	Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

QUADRO 1.10 ESCOLAS DE ENGENHARIA CRIADAS NA DÉCADA DE 60 NO BRASIL

(Conclusão)

OR	FUND	LOCAL	ATUAL
51	1967	Bauru-SP	Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)
52	1968	Belo Horizonte-MG	Escola de Engenharia Kennedy (EEK)
53	1968	Belo Horizonte-MG	Faculdade de Engenharia de Minas Gerais (FEAMIG)
54	1968	Governador Valadares-MG	Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE)
55	1968	Cuiabá-MT*	Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)
56	1968	Pelotas-RS	Universidade Católica de Pelotas (UCPEL)
57	1968	São José dos Campos-SP	Centro de Tecnologia e Ciência (CETEC/ETEP)
58	1968	Mogi das Cruzes-SP	Universidade de Mogi das Cruzes (UMC)
59	1968	Jacareí-SP	Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP)
60	1969	Rio de Janeiro-RJ	Universidade Gama Filho (UGF)
61	1969	Esp. Sto. do Pinhal-SP	Centro Regional Univ. de Esp. Sto. do Pinhal (UNIPINHAL)
62	1969	Piracicaba-SP	Escola de Engenharia de Piracicaba (EEP)
63	1969	São Paulo-SP	Faculdade de Engenharia da Fundação Armando A. Penteadó (FEFAAP)
64	1969	São Paulo-SP	Faculdades Oswaldo Cruz (FOC)

Obs.: Em negrito, a primeira escola de cada Estado da Federação.

* Em 1968, o Mato Grosso englobava também o Mato Grosso do Sul.

A partir da década de 60, com o processo de industrialização iniciado no país pelo governo Juscelino Kubitschek, foram abertas novas Escolas. Ao final da década de 70 havia 117 Escolas em funcionamento. Na década de 80 o crescimento foi menor, mas permitiu que o Brasil entrasse nos anos 90 com mais de 130 Escolas de Engenharia. A partir da segunda metade da década de 90, houve um crescimento significativo no número de Escolas, que fez com que esse número fosse quadruplicado em menos de 30 anos. No final de 2008, já havia mais de 450 Escolas de Engenharia abertas país afora, no entanto, continuando a refletir as desigualdades regionais em termos socioeconômicos.

A Figura 1.6 mostra o crescimento do número de Escolas de Engenharia a partir de 1950.

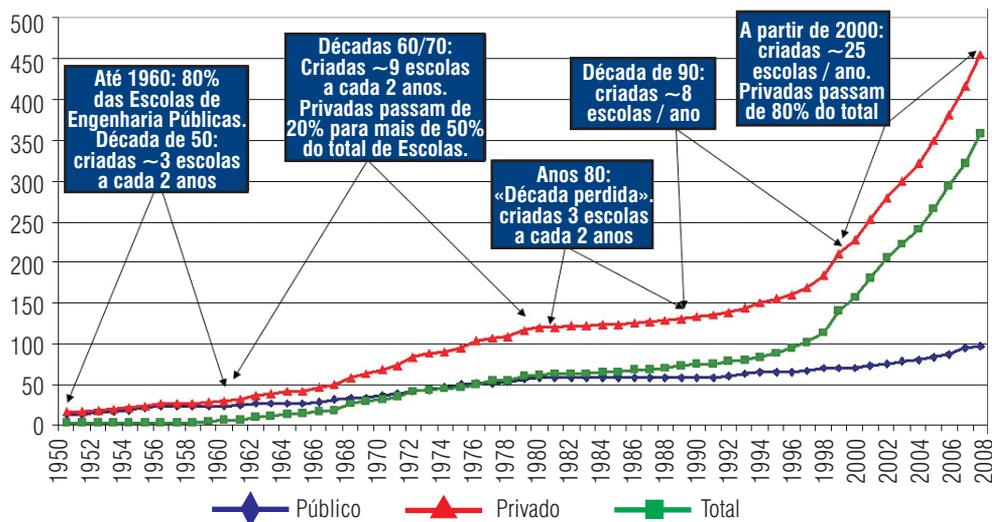


FIGURA 1.6 CRESCIMENTO DO NÚMERO DE ESCOLAS DE ENGENHARIA PÚBLICAS E PRIVADAS (1950-2008)

Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira, com base em dados coletados por Douglas Duarte (UFJF) do site do Inep (BRASIL, 2009).

44

Até o início da década de 60, mais de 80% das Escolas de Engenharia eram públicas. A partir dessa década houve um crescimento maior de Escolas Privadas e no início da década de 70 estas já eram praticamente a metade das Escolas existentes. Crescimento esse que ocorreu na esteira do chamado “milagre econômico”. Na década de 80, considerada a década perdida, esse crescimento arrefeceu e voltou aos índices dos anos 50, porém ainda foi maior no setor privado. No ano de 2008 verificou-se que aproximadamente 80% das Escolas pertencem ao setor privado.

O capítulo seguinte apresenta uma análise mais detalhada desse crescimento, considerando o número de cursos em funcionamento.

Eventos relacionados à educação em Engenharia

Os registros mais antigos sobre eventos relacionados à Educação em Engenharia encontrados pelo autor foram os anais do World’s Engineering Congress, também citado como International Congress of Engineering, promovido pela Society for the Promotion of Engineering Education e realizado de 31 de julho a 5 de agosto de 1893, na cidade de Chicago (Illinois/EUA) (Figura 1.7). Esses anais foram encontrados na Biblioteca da North Carolina State University, na cidade de Raleigh (North Carolina/EUA), e constam como o primeiro da sequência de eventos promovidos pela American Society for Engineering Education.

Nesse evento, a palestra de abertura formal, *The ideal engineering education*, foi proferida pelo professor William H. Burr, professor of Engineering, Harvard College, Cambridge Massachusetts, conforme disposto na programação. No texto da palestra, o autor, professor Burr, aparece como sendo professor “of Civil Engineering, Columbia College School of Mines, New York”. Talvez fosse professor das duas instituições.

Da palestra proferida pelo professor Burr (1893) e que consta destes anais, podem-se destacar alguns pontos, como: o método de instrução a ser buscado pelas escolas para atingirem o ideal de educação em engenharia deve ter, como característica, produzir os melhores resultados em menor tempo junto aos estudantes, que devem ser treinados para se tornarem pensadores independentes.

Nesse evento, estiveram presentes representantes de vários países, mas só mereceram menção os dos principais países, quais sejam: Inglaterra (“país-mãe”), França, Alemanha, Áustria-Hungria, Rússia e Itália. A Figura 1.7 é uma fotocópia da capa desses anais, que contém 329 páginas.

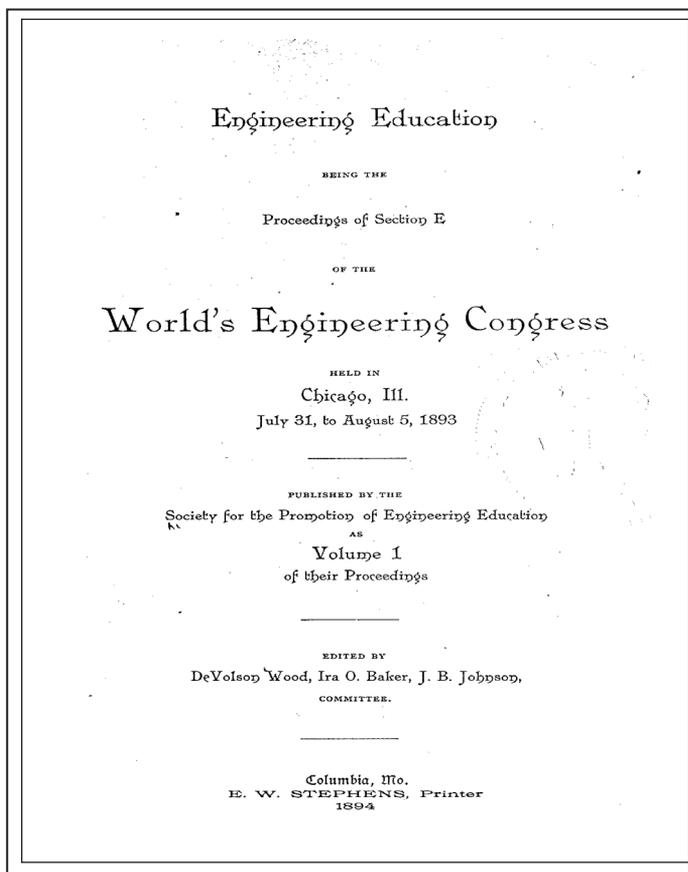


FIGURA 1.7 CAPA DOS ANAIS DO 1º CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA
Fonte: Coletado por Vanderli Fava de Oliveira na Biblioteca da North Carolina State University.

O professor Burr (1893) recomenda, também, acabar-se com o método de recitação de livro-texto em sala de aula, trocando por pequenos trabalhos que tenham o propósito principal de conduzir a instrução para induzir o estudante a pensar. Por outro lado, o aluno deve ser levado constantemente a sentir-se trabalhando ativamente como parte de um sistema, e não apenas passivamente. O estudante deverá ser induzido a desenvolver um método natural razoável para adquirir um grau de autoconfiança e firmeza na abordagem de novos problemas, o que será de inestimável valor na sua prática em Engenharia. O estudante deve ainda ser treinado para defender seus pontos de vista e para demonstrar, de forma concisa e clara, a importância e as finalidades requeridas de todos os exercícios que o currículo possa oferecer.

Como se pode observar, já naquela época havia a preocupação em tornar a aprendizagem também autônoma, com a participação ativa em sala de aula e o trabalho em equipe, inclusive, com o aluno sendo treinado para defender seus pontos de vista. Vê-se ainda que a aula meramente expositiva já era criticada e combatida.

No Brasil, pode ter havido outros eventos, entretanto o que está registrado na bibliografia consultada, como o 1º Congresso de Ensino de Engenharia, ocorreu de 23 a 25 de julho de 1979. Alguns artigos desse 1º Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia constam do primeiro número da *Revista de Ensino de Engenharia* da Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (Abenge), que circulou em novembro de 1980.

46

Referências bibliográficas

BBC Homepage. *John Smeaton*: the first civil engineer. Disponível em: <<http://www.bbc.co.uk/dna/h2g2/A918371>>. Acesso em: 20 fev. 2009.

BRASIL. Decreto federal n.º 23.569, de 11 de dezembro de 1933. Regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor. *Diário Oficial da União*, Rio de Janeiro, 15 dez. 1933. Disponível em: <<http://app.crea-rj.org.br/portalcreav2midia/documentos/decreto23569.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2009.

BRASIL. Decreto-lei n.º 1.063, de 20 de janeiro de 1939. Dispõe sobre a transferência de estabelecimentos de ensino da Universidade do Distrito Federal para a Universidade do Brasil. *Diário Oficial da União*, Rio de Janeiro, 2 fev. 1939.

BRINGUENTI, I. *O ensino de Engenharia na Escola Politécnica da USP*: fundamentos para o ensino de Engenharia. São Paulo: EPUSP, 1993.

CUNHA, L. A. *Qual universidade?* São Paulo: Cortez, 1989.

ÉCOLE POLYTECHNIQUE. Desenvolvido por École Polytechnique. Disponível em: <<http://www.polytechnique.fr/>>. Acesso em: 10 abr. 2009.

ESCOLA DE MINAS. *A Escola de Minas*: histórico. Disponível em: <<http://www.em.ufop.br/em/apresentacao.php>>. Acesso em: 2 mar. 2009.

FÁVERO, M. L. A. *A Universidade brasileira em busca de sua identidade*. Petrópolis: Vozes, 1977.

FRANÇA. Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. *Histoire de l'École Polytechnique*. Paris, 2009. Disponível em: <<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid20079/histoire-de-l-ecole-polytechnique.html>>. Acesso em: 19 mar. 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Brasil). *Cadastro das instituições de ensino superior*. Brasília, DF, 2009.

ISTITUTO DATINI. *Biblioteca comunale Forteguerriana*: sala II.T.269 - Bernard Forest de Belidor. Disponível: <<http://www.istitutodatini.it/biblio/images/it/forteg/2t-269/>>. Acesso em: 15 mar. 2009.

LIMA, M. A. *A cidade e a província de São Paulo às vésperas da Revolução Liberal de 1842*. Disponível em: <<http://www.klepsidra.net/klepsidra15/rev1842.htm>>. Acesso em: 10 maio 2009.

MACKENZIE. Desenvolvido pelo Instituto Presbiteriano Mackenzie. Disponível em: <<http://www.mackenzie.com.br>>. Acesso em: 5 maio 2009.

OBSERVATÓRIO NACIONAL. *Histórico*. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.on.br/conteudo/modelo.php?endereco=institucional/historico/historico.html>>. Acesso em: 15 mar. 2009.

OLIVEIRA, V. F. *Educação em Engenharia no Brasil*: breve retrospecto. Juiz de Fora: UFJF, 2004.

PARDAL, P. *140 anos de doutorado e 75 de livre docência no ensino de Engenharia no Brasil*. Rio de Janeiro: Escola de Engenharia, UFRJ, 1986.

PARDAL, P. *Brasil, 1792*: início do ensino da engenharia civil e da Escola de Engenharia da UFRJ. Rio de Janeiro: Fundação Emílio Odebrecht, 1985.

PARDAL, P.; LEIZER, L. O berço da Engenharia brasileira. *Revista de Ensino de Engenharia*, Brasília, DF, n. 16, p. 37-40, dez. 1996.

REVISTA DE ENSINO DE ENGENHARIA. Brasília, DF: Abenge, v. 10, n. 3, nov. 1983.

SCHWARTZMAN, S. *Formação da comunidade científica no Brasil*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

TELLES, P. C. S. *História da Engenharia no Brasil*: século XX. 2. ed. Rio de Janeiro: Clavero, 1994b. 2 v.

TELLES, P. C. S. *História da Engenharia no Brasil*: séculos XVI a XIX. 2. ed. Rio de Janeiro: Clavero, 1994a. 1 v.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. Faculdade de Engenharia. *Histórico*. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/engenharia/institucional/historico>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. Escola Politécnica. *História da Escola Politécnica*. Disponível em: <http://www.poli.ufrj.br/politecnica_historia.php>. Acesso em: 20 mar. 2009.

WALTON, S. A. *Building John Smeaton's waterwheel testing device*. Disponível em: <<http://www.engr.psu.edu/mtah/projects/waterwheel.htm>>. Acesso em: 15 mar. 2009.

Bibliografia consultada

ALMEIDA, T. G. et al. Análise, crescimento e distribuição dos cursos de Engenharia no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 2008, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Abenge, 2008.

BANTOCK, G. H. *Dilemmas of the curriculum*. Oxford: Martin Robertson, 1980.

BRASIL. Conselho Federal de Educação. Parecer n.º 977, de 3 de dezembro de 1965. Definição dos cursos de pós-graduação. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 20 jan. 1966.

BRASIL. Decreto n.º 19.851, de 11 de abril de 1931. Dispõe sobre o ensino superior no Brasil. *Sicon*, Brasília, DF, [20—?]. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>>. Acesso em: 23 jul. 2007.

48 BRASIL. Decreto n.º 21.321, de 18 de junho de 1946. Aprova o Estatuto da Universidade do Brasil. *Diário Oficial da União*, Rio de Janeiro, [1946?].

BRASIL. Decreto n.º 29.741, de 11 de julho de 1951. Institui uma Comissão para promover a campanha nacional de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior. *Diário Oficial da União*, Rio de Janeiro, 13 jul. 1951. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=161737>>. Acesso em: 23 jul. 2007.

BRASIL. Decreto n.º 61.056, de 24 de julho de 1967. Constitui a Financiadora de Estudos e Projetos S.A. - FINEP e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 25 jul. 1967.

BRASIL. Decreto n.º 67.348, de 6 de outubro de 1970. Institui o Programa Intensivo de Pós-graduação, nas áreas ligadas ao desenvolvimento tecnológico do País, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 6 out. 1970. Disponível em: <<http://www.prolei.inep.gov.br>>. Acesso em: 23 jul. 2007.

BRASIL. Lei n.º 1.310, de 15 de janeiro de 1951. Cria o Conselho Nacional de Pesquisas e dá outras providências. *Lei*, Brasília, DF, [200-]. Disponível em: <http://portal.cnpq.br/normas/lei_1310.htm-42k>. Acesso em: 23 jul. 2007.

BRASIL. Lei n.º 10.861, de 14 de abril de 2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 15 abr. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/Lei/L10.861.htm>. Acesso em: 23 jul. 2007.

BRASIL. Lei n.º 5.540, de 28 de novembro de 1968. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 3 dez. 1968. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5540.htm>. Acesso em: 23 jul. 2007.

BRASIL. Lei n.º 9.131, de 24 de novembro de 1995. Altera dispositivos da Lei n.º 4.024, de 20 de dezembro de 1961, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 25 nov. 1995. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9131.htm>. Acesso em: 23 jul. 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. *Plano Nacional de Pós-Graduação*: PNPG 2005-2010. Brasília, DF, 2005.

COSTA, T. *Engenharia da transparência: vida e obra de Lobo Carneiro*. Rio de Janeiro: Andréa Jakobson Estúdio, 2005.

CURY, C. R. J. Quadragésimo ano do parecer CFE n.º 977/65. *Revista Brasileira de Educação*, Campinas, n. 30, set./dez. 2005.

FONTANA, A. C. *Escola de Engenharia da UFF: meio século de história (1952 - 2002)*. Niterói: UFF, 2002.

HONORATO, C. T. et al. *Clube de Engenharia nos momentos decisivos da vida do Brasil*. Rio de Janeiro: Fundação Emílio Odebrecht, 1996.

MORAES, J. C. T. B. (Org.). *500 Anos de Engenharia no Brasil*. São Paulo: Ed. da USP, 2005.

OLIVEIRA, N. C. (Org.). *100 Anos da Engenharia Brasileira*. São Paulo: UNIVERS, 1999.

OLIVEIRA, V. F. Crescimento do número de cursos e de modalidades de engenharia: principais causas e conseqüências. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2005, Campina Grande. *Anais...* Campina Grande: Abenge, 2005.

OLIVEIRA, V. F. Crescimento, evolução e o futuro dos cursos de Engenharia. *Revista de Ensino de Engenharia*, Brasília, DF, v. 24, n. 2, p. 3-12, 2006.

OLIVEIRA, V. F. Quadro geral sobre a formação em Engenharia no Brasil. In: CARMO, L. C. S. do, et al. (Orgs.). *Inova Engenharia*. Brasília: CNI/SENAI, 2009. p. 269-286.

OLIVEIRA, V. F. Teoria, prática e contexto no curso de Engenharia. In: PINTO, D. P.; NASCIMENTO, J. L. (Orgs.). *Educação em Engenharia: metodologia*. São Paulo: Mackenzie, 2002.

PIMENTEL, L. S. *Método lusitânico de desenhar as fortificações das praças regulares e irregulares*. Lisboa: Direcção da Arma de Engenharia, 1680. Edição fac-similar, 1993.

SUCUPIRA, N. Antecedentes e primórdios da pós-graduação. *Fórum Educacional*, Rio de Janeiro, ano 4, n. 4, p. 3-18, out./dez. 1977.

TOZZI, M. J. et al. *Novos paradigmas na educação em Engenharia*. Curitiba: Abenge, 2007.

VARGAS, M. (Org.). *História da técnica e da tecnologia no Brasil*. São Paulo: Ed. da UNESP/CEETEPS, 1994.

CAPÍTULO II

EVOLUÇÃO DOS CURSOS DE ENGENHARIA

Vanderlí Fava de Oliveira (Confea/UFJF)

53

Crescimento do número de cursos de Engenharia

A Figura 2.1 apresenta o crescimento do número de cursos no Brasil de 1930 a 2008. Nesse período podem ser destacados acontecimentos que se constituíram em marcos e que, de alguma forma, tiveram influência neste crescimento.

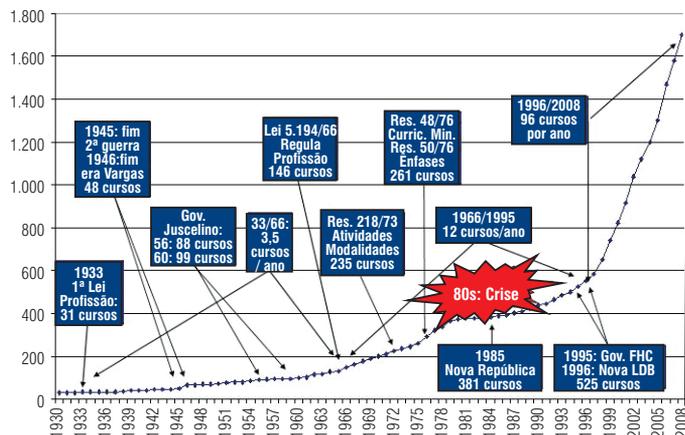


FIGURA 2.1 CRESCIMENTO DO NÚMERO DE CURSOS DE ENGENHARIA NO BRASIL (1930 a 2008)

Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira com base em dados do Inep (BRASIL, 2009a).

A implantação e crescimento dos cursos de Engenharia no Brasil estão intrinsecamente relacionados ao desenvolvimento da tecnologia e da indústria, além das condições econômicas, políticas e sociais do país e suas relações internacionais. Dessa forma, pode-se verificar que o crescimento do número de cursos acompanha os diversos ciclos políticos e econômicos pelos quais passaram o Brasil e o mundo, especialmente o ocidental, como mostrado no capítulo anterior.

Na década de 50 eram criados em média três cursos por ano e em 1960, no final do governo Juscelino Kubitschek, estavam em funcionamento aproximadamente 90 cursos de engenharia no país.

Em 1962 houve um recorde, com a criação de 12 novos cursos de Engenharia no Brasil. Nesse mesmo ano o Conselho Federal de Educação fixou os currículos mínimos dos cursos de Engenharia Civil, Mecânica, Elétrica (especialização em Eletrônica e Eletrotécnica), de Minas, Metalúrgica, Química e Naval.

Em 1966 foi aprovada a Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966 (BRASIL, 1966), que regulava o exercício da profissão de engenheiro, substituindo o Decreto de 1933. Em 29 de junho de 1973, foi aprovada a Resolução nº 218 do Confea (BRASIL, 1973), que discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, além de definir as modalidades de Engenharia com suas respectivas competências. Essa resolução só foi substituída por uma nova em 2005, a Resolução nº 1.010 de 22 de agosto de 2005 (BRASIL, 2005).

54 No que se refere à formação profissional, em 1976 entrou em vigor a Resolução n.º 48/76 do Conselho Federal de Educação (CFE), que estabeleceu os currículos mínimos dos cursos e definiu as Grandes Áreas da Engenharia (Civil, Elétrica, Mecânica, Química, Metalúrgica e de Minas) (BRASIL, 1976a). Para muitos, essa resolução engessava o currículo dos cursos por determinar o mínimo para o básico e para o profissionalizante, enquanto outros viam nela uma grande flexibilidade por permitir a definição dos conteúdos específicos pela IES. Essa resolução vigorou até a aprovação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996). Em 1976, entrou também em vigor a Resolução nº 50/76 do CFE, que admitiu as ênfases ou habilitações nos cursos (BRASIL, 1976b).

No final de 1979 já havia mais de 360 cursos em funcionamento no país. Durante a década de 70, houve um significativo crescimento do número de cursos, registrando-se uma média de 17 novos cursos criados a cada ano.

Na década de 80 verificou-se uma média de apenas cinco novos cursos criados por ano. Neste período, considerado como “década perdida”, registraram-se altas taxas de inflação, crise fiscal e um grande crescimento da dívida pública, o que causou estagnação no desenvolvimento do país, refletindo diretamente na criação de novos cursos.

O início da década de 90 foi conturbado pela crise política decorrente do advento do Governo Collor. De todo modo, o país já demonstrava sinais de início da superação da crise econômica dos

anos 80. A retomada do crescimento efetivou-se na segunda metade da década de 90, no governo FHC, principalmente com a globalização, fenômeno que, entre outras coisas, acirrou a necessidade de melhorias na produção em termos de produtividade e competitividade, o que só pode ocorrer com a qualificação dos recursos humanos, notadamente na área da Engenharia.

Em 1996 foi aprovada a nova LDB (BRASIL, 1996), a qual revogou, entre outros dispositivos, a Resolução nº 48/76 que estabelecia o currículo mínimo para os cursos de Engenharia (BRASIL, 1976a). Isso, aliado à retomada do crescimento e a uma economia mais estável, foi um dos fatores que determinou um crescimento sem precedentes na educação superior brasileira a partir de 1997, com a expansão das IES existentes e a criação de muitas outras.

A média anual de criação de novos cursos de Engenharia cresceu vertiginosamente após a nova LDB, passando de aproximadamente 12 novos cursos ao ano, de 1989 a 1996, para cerca de 80 novos cursos ao ano no período de 1997 a 2005. A partir de 2005, essa média subiu para mais de 100 cursos de Engenharia criados por ano.

Houve também a criação de novas modalidades de Engenharia. Em 1995, existiam mais de 500 cursos de 32 modalidades com 56 ênfases ou habilitações e que perfaziam aproximadamente 90 títulos profissionais distintos. Com a nova LDB e a conseqüente revogação das exigências das denominações e modalidades e suas habilitações (Resoluções nº 48/76 e 50/76 do CFE), o número de títulos de Engenharia concedidos praticamente dobrou em dez anos (Quadro 2.1). Esclarece-se que esses títulos referem-se ao diploma de graduação, não ao registro profissional. O Sistema Confea/Creas concede menos de 100 diferentes habilitações profissionais, nas quais são acomodadas as mais de 150 denominações advindas da graduação na atualidade. Registre-se que na Secretaria da Educação Superior do MEC (SESU) existem mais de 200 denominações distintas de cursos de Engenharia autorizados ou reconhecidos.

QUADRO 2.1 NÚMERO DE MODALIDADES (1995/2008)

DENOMINAÇÕES/MODALIDADES	1995	2008
Plenas	32	50
Habilitações/Ênfases	56	103
Total de Títulos	88	153

Obs.: Exemplo de plenas: Engenharia Civil, Elétrica, Mecânica etc. Exemplo de Habilitação/Ênfase: Engenharia Civil Sanitária, Elétrico-Eletrônica, Mecânica Automotiva etc. (2ª denominação).

A Resolução CNE/CES 11/2002, que “Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia”, também contribuiu para esse aumento no número de cursos e de modalidades e ênfases (BRASIL, 2002). A flexibilização contida nessa Resolução, no que se refere à organização de cursos, foi por vezes confundida como licenciabilidade para a criação de cursos de Engenharia sem a devida estrutura para tal e com duração de 4 anos mesmo sendo noturnos. A questão da duração foi regulada pela Resolução nº 02/2007 MEC/CNE/CES, que determinou um mínimo de 5 anos e 3.600 horas para

a duração e integralização dos cursos de Engenharia, estabelecendo ainda a hora-aula como tendo 60 minutos de duração efetiva (BRASIL, 2007a).

De uma maneira geral, o modelo organizacional dos cursos de Engenharia não sofreu grandes alterações ao longo dos séculos, quando originalmente foram criados para tentar unir a *teoria*, que florescia entre os estudiosos das ciências físicas e matemáticas do século XVIII, e a *prática*, adquirida nos trabalhos executados pelos artífices de então. O cerne da organização curricular dos cursos ainda é a divisão em básico, básico de Engenharia e profissionalizante, que prevaleceu no modelo das *Écoles* francesas fundadas no século XVIII, com disciplinas fragmentadas e, não raro, descontextualizadas do seu meio de inserção e de aplicação. As mudanças que têm ocorrido nos cursos, desde então, primam pelo viés de reforma e de adequação, que não chegam a alterar aquela concepção original.

De outro lado, verificaram-se grandes mudanças em todos os setores de aplicação da Engenharia nestes últimos dois séculos. Para acompanhar essas mudanças não basta mais saber, é necessário saber o que fazer com o que se aprende nos cursos. O perfil profissional tem sofrido alterações, superando a condição anterior de um profissional *expert* em cálculos, construtor ou solucionador de problemas, para um profissional cidadão, com habilidades, competências e atributos que o tornem capaz de atender as exigências atuais, como um projetista de soluções de problemas multidisciplinares e complexos.

56 É importante observar também que o crescimento do número de cursos se dá de maneira diferenciada quando observado por Estados da Federação (Figura 2.2). Esse crescimento acompanha principalmente os indicadores econômicos dos Estados; por exemplo, São Paulo, o Estado mais “rico”, concentra cerca de um terço do total de cursos do país. Verifica-se que nos Estados onde houve um crescimento econômico diferenciado houve também um crescimento mais acentuado no número de cursos nos últimos anos.

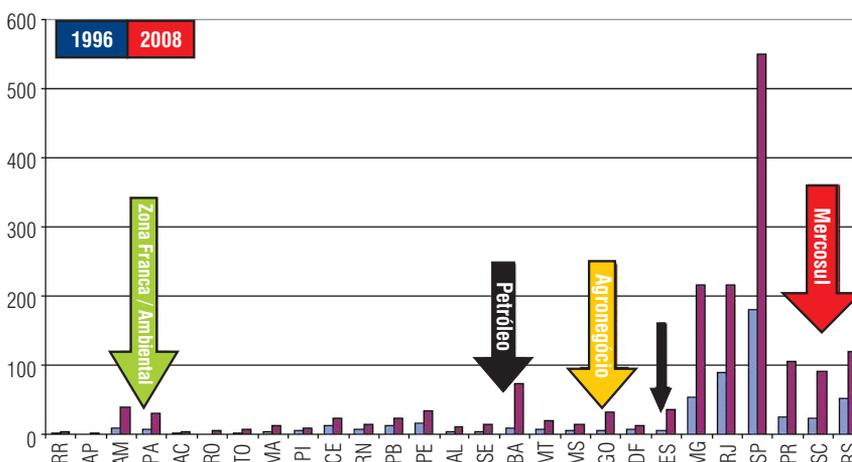


FIGURA 2.2 CRESCIMENTO DO NÚMERO DE CURSOS DE ENGENHARIA POR ESTADO (1996/2008)
 Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira com base em dados do Inep (BRASIL, 2009a).

Na região amazônica, a zona franca e os incentivos federais explicam em parte o crescimento no Amazonas e no Pará, embora mais restrito às capitais. O petróleo contribuiu para o crescimento no Espírito Santo, Bahia e Sergipe. No Sul, o Mercosul pode ter influenciado no desenvolvimento do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Pode-se observar também que esse aumento no número de cursos ocorre mais no setor privado (Figura 2.3). Até 1998/99, a maioria dos cursos de Engenharia pertencia às IES públicas. Nos últimos dez anos o número de cursos de IES públicas cresceu aproximadamente 80%, enquanto que no setor privado esse crescimento foi de cerca de 240%. O número de cursos nas IES privadas já é quase o dobro do de cursos nas IES públicas.

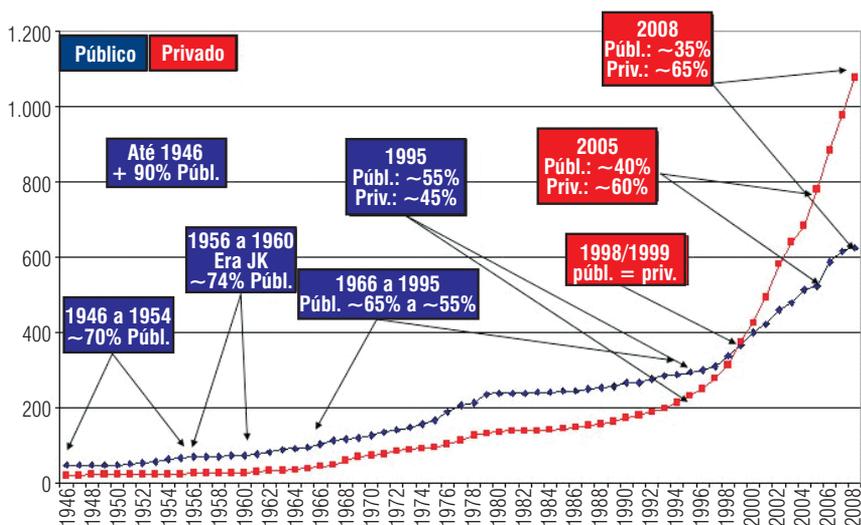


FIGURA 2.3 CRESCIMENTO DO NÚMERO DE CURSOS DE ENGENHARIA NO BRASIL (1945 a 2008) – Público *versus* privado
 Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira com base em dados do Inep (BRASIL, 2009a).

De outro lado, nos Estados do Norte e Nordeste prevalecem os cursos do setor público, e nos que apresentam maior desenvolvimento econômico, notadamente nos Estados do sul, o setor privado cresce mais (Figura 2.4). Dentre estes se destacam os Estados de Goiás, Espírito Santo, São Paulo e Rio Grande do Sul, nos quais o número de cursos do setor privado é mais do que o dobro do número de cursos do setor público.

Uma barreira à abertura de cursos de Engenharia no setor privado tem sido a necessidade de alto investimento em laboratórios. Todavia, com a flexibilização determinada pela LDB, aliada ao surgimento de cursos que exigem menor número de laboratórios, essa questão deixou de ser a principal barreira e possibilitou ao setor privado investir na criação de cursos de Engenharia. Além disso, muitas IES privadas têm resolvido o problema de necessidade de laboratórios por meio do aluguel de instalações do sistema Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) e de IES públicas (Cefets etc.), entre outros.

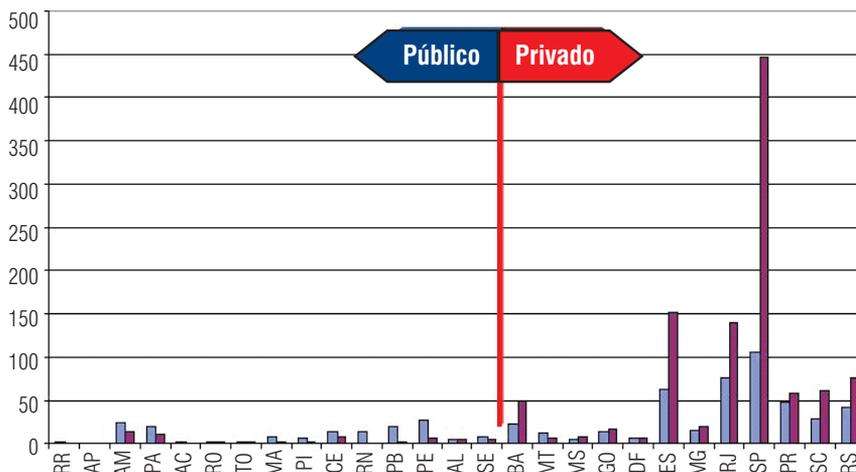


FIGURA 2.4 NÚMERO DE CURSOS DE ENGENHARIA NO BRASIL EM 2008 POR ESTADO – Público *versus* privado
 Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira com base em dados do Inep (BRASIL, 2009a).

A opção do setor privado tem sido pelos cursos que apresentam maior crescimento (Figura 2.5) e que provavelmente são os que têm maior demanda de mercado no momento, como as modalidades Produção, Computação, Ambiental, Controle e Automação e Telecomunicações, dentre outras.

58

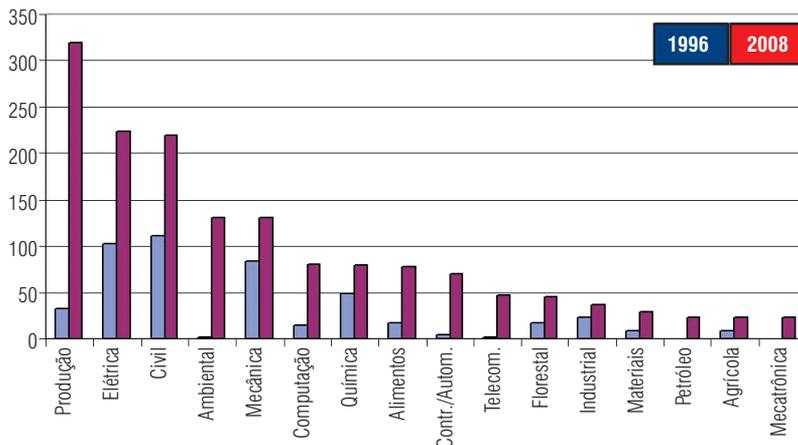


FIGURA 2.5 CRESCIMENTO DAS MODALIDADES DE ENGENHARIA COM MAIS DE 20 CURSOS (1996-2008)
 Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira com base em dados do Inep (BRASIL, 2009a).

Novos enfoques dos cursos de Engenharia

Na trajetória dos cursos de Engenharia, outra questão a ser observada é a ampliação do espectro de atuação dos profissionais dessa área. A Engenharia deixou de se restringir às questões de aplicação tradicional da Tecnologia e passou a atuar em campos como a Saúde (Alimentos, Genética, Bioquímica etc.) e Sociais Aplicadas (Gestão, Trabalho, Segurança etc.).

A maioria dos primeiros cursos de Engenharia foi de origem militar e se dedicavam especialmente à infraestrutura urbana, de transporte e de energia: Engenharia Civil, de Minas e Elétrica, dentre as principais. Com a crescente industrialização no final do século XIX e início do século XX, novas modalidades surgiram: Industrial, Química e Metalúrgica, entre outras.

Após a 2ª Guerra Mundial, o mundo experimentou um significativo avanço tecnológico, especialmente no setor eletroeletrônico, a partir da invenção do transistor, que possibilitou o desenvolvimento da automação e da computação. Com isso, novas modalidades de Engenharia surgiram para fazer frente à complexidade demandada em função dessas novas tecnologias. A maioria dessas novas modalidades surgiu inicialmente como ênfase das tradicionais.

A implementação de conteúdos relacionados à automação e computação em cursos ou mesmo a criação de novos cursos no Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) e na Universidade de São Paulo (USP), no início da década de 50, pode ser considerada como o marco inicial desse novo enfoque dos cursos de Engenharia no Brasil (Quadro 2.2 e Figura 2.6).

QUADRO 2.2 NOVOS ENFOQUES DOS CURSOS DE ENGENHARIA*

TRADICIONAIS A PARTIR DO SÉCULO XVIII	NOVAS TECNOLOGIAS 1950: ITA e USP	SAÚDE/AMBIENTAL 1960: UFRRJ e UNICAMP	GESTÃO 1970: USP e UFRJ
15 DENOMINAÇÕES	18 DENOMINAÇÕES	13 DENOMINAÇÕES	4 DENOMINAÇÕES
Elétrica – 224 Civil – 220 Mecânica – 130 Química – 79 Industrial – 37 Agrícola – 23 Metalúrgica – 13 Minas – 13 Agrimensura – 10 Cartográfica – 6 Têxtil – 5 Naval – 3 Fundação – 1 Geológica – 1 Fortificação – 1	Computação – 80 Contr. e Autom. – 66 Telecomunicações – 47 Materiais – 29 Petróleo – 24 Mecatrônica – 23 Eletrônica – 17 Aeronáutica – 5 Automação – 5 Sistemas – 4 Comunicações – 2 Plásticos – 2 Redes de Comunicações – 2 Computacional – 2 Aeroespacial – 1 Teleinformática – 1 Eletrotécnica – 1 Física – 1	Ambiental – 131 Alimentos – 78 Florestal – 44 Sanitária – 15 Pesca – 14 Bioprocessos – 8 Energia – 3 Hídrica – 3 Bioenergética – 2 Segurança – 1 Bioquímica – 1 Biomédica – 1 Florestas Tropicais – 1	Produção – 317 Processos de Produção – 1 Gestão – 1 Agronegócios – 1
767 cursos	312 cursos	303 cursos	320 cursos

* Só estão contabilizadas as modalidades (total de 50). Diversas modalidades se subdividem segundo ênfases e/ou habilitações que somam 103 denominações distintas, perfazendo mais de 150 títulos.
 Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira com base em dados do portal do Inep (BRASIL, 2008).

Outro enfoque da Engenharia deriva da criação de modalidades relacionadas às questões Ambientais e de Saúde (Engenharia Ambiental, de Alimentos, Sanitária etc.). Paradoxalmente, essas Engenharias surgem em decorrência dos problemas criados em função da maior exploração dos recursos naturais do planeta e da emissão de poluentes pelas indústrias. Isso ocorre, evidentemente, devido ao desenvolvimento tecnológico que torna cada vez mais sofisticada a transformação de recursos em bens e em dejetos poluentes da natureza.

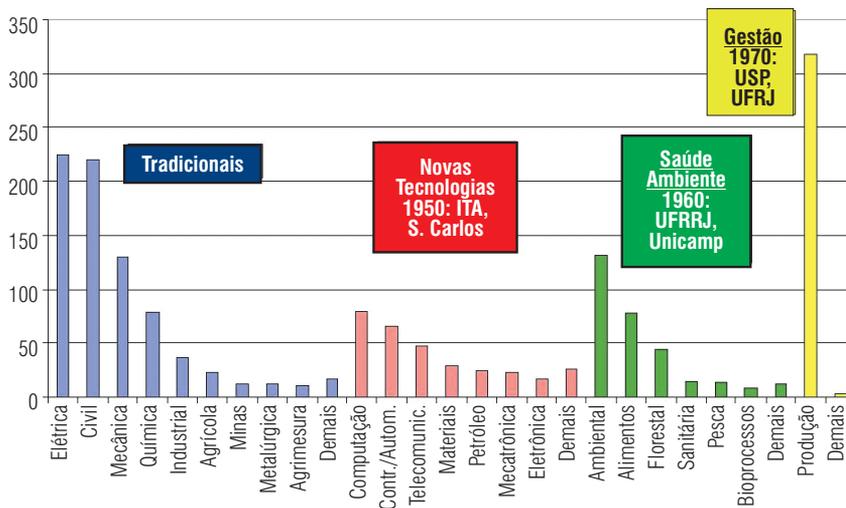


FIGURA 2.6 CRESCIMENTO DAS MODALIDADES DE ENGENHARIA COM MAIS DE 20 CURSOS (1996-2008)

Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira com base em dados do Inep (BRASIL, 2009a).

Os primeiros cursos de Engenharia que se propunham a formar profissionais capacitados, entre outros, para minorar os efeitos dessa devastação, surgiram na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) no início dos anos 60.

O último enfoque da Engenharia é a Gestão de Organizações. As atividades relacionadas à gestão (gerência e/ou administração) sempre foram exercidas também por engenheiros, no entanto, somente a partir da década de 50 disciplinas dessa área passaram a fazer parte do currículo dos cursos de Engenharia. Ainda na década de 60, na graduação, a Gestão (Produção) passou a ser ênfase de cursos de modalidades tradicionais, como as Engenharias Mecânica, Civil, Elétrica etc. Somente no início da década de 70 foram criados os primeiros cursos de Engenharia de Produção denominados “plenos”, na USP e na UFRJ.

De todo modo, apesar da proliferação de modalidades e desses novos enfoques, verifica-se que está resguardada a natureza do conhecimento de engenharia nessas novas modalidades e guardam grande identidade e forte relação entre os mesmos. A Figura 2.7 mostra uma síntese do espectro atual das modalidades e suas inter-relações.

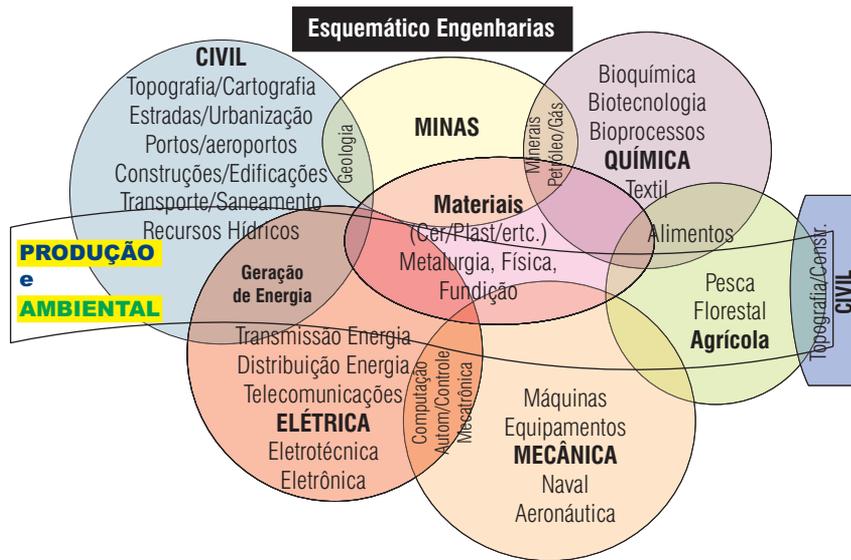


FIGURA 2.7 ESQUEMÁTICO DAS ENGENHARIAS

Fonte: Construído por Vanderli Fava de Oliveira, 2009.

A Figura 2.7 foi construída com enfoque em contextos: Infraestruturais (Civil, Elétrica), de Insumos e Matérias-primas (Minas, Agrícola, Materiais), nos quais se articulam fenômenos (físicos e químicos) de natureza (Mecânica e Química) que se transformam em produtos (bens e/ou serviços) e empreendimentos, que são projetados (calculados, dimensionados, modelados), construídos, geridos, utilizados e descartados/reciclados. Nesse esquemático, a Engenharia de Produção (ou das Organizações) e a Engenharia Ambiental (ou da Sustentabilidade) perpassam todas as demais modalidades e estão inseridas nos diversos contextos (organizacional estrategicamente) e no ciclo de vida dos produtos e empreendimentos decorrentes dessas Engenharias. Considera-se ainda que o perfil do engenheiro adequado a essa abordagem evolui de solucionador de problemas para projetista de soluções.

Dados principais sobre os cursos de Engenharia na atualidade

A partir de 1995, registrou-se um grande crescimento do número de Instituições de Educação Superior (IES) e de cursos de graduação presenciais no país. A Engenharia, conforme mostram os dados que constam do *Cadastro de cursos* (BRASIL, 2009a) e do *Censo da educação superior* (BRASIL, 2009b) encontrados no portal do Inep, é uma das que apresenta maior crescimento. Os dados mais recentes do Censo referem-se ao ano de 2007 e mostram que a Engenharia representa 5,58% do total de cursos do

país (Quadro 2.3) e já é a 3ª em termos quantitativos, tendo ultrapassado o total de cursos de Direito, embora ainda haja mais vagas nestes do que na Engenharia (Quadro 2.4).

QUADRO 2.3 NÚMERO DE CURSOS DE GRADUAÇÃO PRESENCIAIS EM 2007

CURSOS DE GRADUAÇÃO	TOTAL	
Total Brasil	23.488	100%
Pedagogia (1º)	1.767	7,52%
Administração (2º)	1.755	7,47%
Engenharias (3º)	1.311	5,58%
Direito (4º)	1.051	4,47%
Medicina (20º)	170	0,72%

Obs.: Dados dos cursos que responderam ao Censo do Inep referente ao ano de 2007.
Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira com base nos dados Inep (BRASIL, 2009b).

QUADRO 2.4 VAGAS, CANDIDATOS E INGRESSANTES 2007

CURSOS	VAGAS OFERECIDAS		CANDIDATOS INSCRITOS		INGRESSANTES		CANDIDATOS POR VAGA	INGRESSANTES POR VAGA
Total	2.823.942	100%	5.191.760	100%	1.481.955	100%	1,84	0,52
Pedagogia	173.382	6,14%	214.413	4,13%	81.056	5,47%	1,24	0,47
Administração	389.321	13,79%	565.532	10,89%	212.625	14,35%	1,45	0,55
Engenharias	162.479	5,75%	387.939	7,47%	94.599	6,38%	2,39	0,58
Direito	241.184	8,54%	557.547	10,74%	157.185	10,61%	2,31	0,65
Medicina	16.241	0,58%	364.108	7,01%	16.267	1,10%	22,42	1,00

Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira com base nos dados Inep (BRASIL, 2009b).

Das quatro graduações com maior número de cursos, a Engenharia é a que apresenta o maior índice de candidatos por vaga, segundo os dados disponíveis no portal do Inep (BRASIL, 2009b). No entanto, apesar de ter uma relação candidato/vaga maior do que a média, encontra-se muito aquém da verificada para a Medicina, que ultrapassa 20 candidatos por vaga. O índice de ingressos por vaga mostra que, na Engenharia, menos de 60% das vagas oferecidas são ocupadas. Sabe-se, ainda, que a ociosidade de vagas ocorre em sua grande maioria nos cursos do setor privado.

Conforme disposto na *Sinopse da educação superior* de 2007 (BRASIL, 2007b), formaram-se 31.812 engenheiros (Quadro 2.5), o que representa 4,20% do total de diplomados em 2007.

O gráfico da Figura 2.8 mostra o crescimento do número de concluintes nos cursos de Engenharia no período de 2001 a 2007. Verifica-se um aumento anual médio no número de formandos de aproximadamente 10%. Se essa média se manteve, em 2008, podem ter se formado aproximadamente 35.000 engenheiros e neste ano provavelmente formam-se mais 38.000. Entretanto, há uma crise econômica em curso e isso pode influir nesse total de formandos.

QUADRO 2.5 MATRICULADOS E CONCLUINTES EM 2007

	MATRICULADOS		CONCLUINTES	
Total	4.880.381	100%	756.799	100%
Pedagogia	284.725	5,83%	66.283	8,76%
Administração	680.687	13,95%	93.978	12,42%
Engenharias	317.614	6,39%	31.812	4,20%
Direito	613.950	12,58%	82.830	10,94%
Medicina	79.246	1,62%	10.133	1,34%

Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira com base nos dados Inep (BRASIL, 2007b).

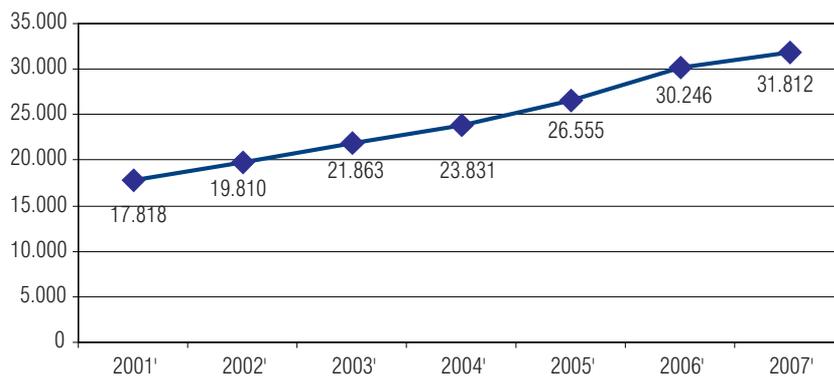


FIGURA 2.8 TOTAL DE ENGENHEIROS FORMADOS ANUALMENTE NO PERÍODO DE 2001 A 2007

Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira com base nos dados Inep (BRASIL, 2009a).

Considerando que os formandos de um determinado ano ingressaram no curso pelo menos 5 anos antes, pode-se estimar o número médio de concluintes por curso a cada ano (Quadro 2.6). Se o número anual de formandos por curso é de aproximadamente 30 engenheiros, isso determina uma média de 15 engenheiros por semestre, visto que os cursos têm periodicidade semestral.

QUADRO 2.6 ESTIMATIVA DE FORMANDOS POR CURSO

TOTAL DE CURSOS		TOTAL DE CONCLUINTES		MÉDIA DE CONCLUINTES POR CURSO
ANO	Nº	ANO	Nº	
2000	817	2004	23.742	29
2001	898	2005	26.389	29
2002	982	2006	30.268	31
2003	1047	2007	31.812	30

Fonte: Organizado por Vanderlí Fava de Oliveira com base nos dados Inep (BRASIL, 2009a).

Caso essa média de 30 formandos ao ano por curso se mantenha, os cerca de 1.700 cursos que estavam funcionando em 2008 irão formar aproximadamente 50.000 engenheiros em 2012. Resta saber

se o país conseguirá absorver esse contingente de engenheiros ou, numa outra perspectiva, se esse número será suficiente. Na página do Crea-SC (MELO, 2008), há uma notícia de 2008 acerca do Congresso Mundial de Engenheiros, ocorrido no Brasil nesse mesmo ano, reportando que “os EUA precisam de 100 mil engenheiros por ano. Formam 70 mil e buscam os 30 mil restantes no exterior”. Na página do Confea, também há um registro da mesma época afirmando que

na Coreia do Sul, exemplo de país que tem crescido em inovação tecnológica, 80 mil concluem os cursos de engenharia todo ano. A população local é de 49 milhões de habitantes, um quarto da brasileira. Na China, são 400 mil engenheiros formados por ano; na Índia, 250 mil. Mesmo assim, faltam profissionais no mundo todo, garantem especialistas. (CAFARDO, 2008).

No Brasil, hoje são aproximadamente 180 milhões de habitantes e, pelos dados do Inep (BRASIL, 2009a), formaram-se 31.812 engenheiros em 2007, o que significa formar cerca de 1 engenheiro para cada 6 mil habitantes, enquanto nos EUA esse número é de aproximadamente 1 engenheiro para cada 3 mil habitantes e na Coreia seria de 1 engenheiro para cada 625 habitantes, número este muito significativo se estiver correto. Pode-se observar, portanto, pelas notícias coletadas nos sites do Crea-SC (MELO, 2008) e do Confea (CAFARDO, 2008), que o Brasil está bastante aquém do EUA e da Coreia e, certamente, da maioria dos países do chamado primeiro mundo.

64

Importância da formação em Engenharia

O texto deste tópico foi elaborado pelo professor Benedito Guimarães de Aguiar Neto (UFCG),¹¹ coordenador do Volume III deste compêndio. Pela sua importância e pertinência, foi incorporado também ao Volume I.

Conforme estudos recentes realizados pela ConFederação Nacional da Indústria (CNI), se o Brasil mantiver seu atual ritmo de crescimento econômico e populacional, levará um século para dobrar a renda *per capita* da sua população, o que significaria chegar perto do atual PIB *per capita* de um país como Portugal. Os estudos comprovam que, há dez anos consecutivos, nossa economia cresce menos do que a média mundial, ao contrário do que costuma ser verificado atualmente nos chamados países emergentes. Desde finais dos anos 70, até há cerca de dez anos, o Brasil era a oitava economia do mundo. Perdendo paulatinamente importância na economia internacional, o país já estava na 15ª posição em 2004 e só subiu para a 11ª, em 2005, em virtude da valorização cambial. À guisa de comparação, nos últimos dez anos a renda *per capita* do Chile cresceu quatro vezes mais que a do Brasil, e a do México, três vezes mais.

¹¹ Engenheiro eletricista, doutor em Engenharia Elétrica e professor da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Até a Argentina, que enfrentou uma moratória acompanhada de gravíssima crise financeira entre 2001 e 2002, apresentou aumento médio anual da renda *per capita* maior que o brasileiro: 0,9% (INSTITUTO EUVALDO LODI, 2006).

Nesse cenário, a Engenharia tem uma importância estratégica para o desenvolvimento socioeconômico do país, pois está intimamente ligada à sua capacidade de desenvolver ou absorver novas tecnologias. Entretanto, se comparada a outros países, a formação em Engenharia no Brasil não tem alcançado uma dimensão proporcional à sua necessidade de desenvolvimento. Países que experimentaram, nas últimas décadas, um desenvolvimento econômico fenomenal apresentam uma correlação significativa com a formação de engenheiros, a exemplo da China, que forma cerca de 300 mil engenheiros por ano, da Índia (200 mil) e da Coreia do Sul (cerca de 80 mil) (INSTITUTO EUVALDO LODI, 2006). O Brasil, por sua vez, conforme dados do Confea, forma apenas cerca de 20 mil engenheiros por ano, sendo 50% em Engenharia Civil, ao passo que nos citados países, a formação em Engenharia se dá nas modalidades relacionadas às mais altas tecnologias (INSTITUTO EUVALDO LODI, 2006).

O *Mapa estratégico da indústria – 2007-2015*, elaborado pelo Fórum Nacional da Indústria, uma iniciativa da ConFederação Nacional da Indústria (INSTITUTO EUVALDO LODI, 2006), reconhece, dentre outros aspectos, que: a) o maior valor agregado da produção hoje provém do conhecimento; b) a informação constitui insumo básico para a competitividade; c) a agilidade e a qualidade são elementos essenciais no contexto competitivo; d) a inovação é uma estratégia-chave para o desenvolvimento econômico e implica constantes mudanças; e) a educação é elemento essencial para a inclusão social e política, por ser imprescindível ao exercício da cidadania. Esses aspectos são considerados pelo setor industrial como dos mais relevantes para que o país se torne cada vez mais competitivo e promova o desenvolvimento econômico. Assim, são apontados pelos representantes do setor industrial como importantes pontos a serem considerados pela academia para a formação em Engenharia.

Portanto, a interação universidade-empresa, mais do que nunca, se faz necessária para que o conjunto de competências e habilidades desejadas para os futuros engenheiros possa ser alcançado em um contexto de preocupação com a inovação. Desse modo, é possível criar um ambiente propício para o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, definidos a partir de demandas reais.

Entre as iniciativas importantes para a adequação da educação em Engenharia no país, destaca-se a Reengenharia do Ensino de Engenharia (Reenge).

Ao longo da última década, várias iniciativas foram levadas a efeito no sentido de mudanças metodológicas no ensino de Engenharia que atendessem aos objetivos mencionados. As grandes mudanças de paradigmas quanto à formação de engenheiros no país tiveram origem em meados da década passada, por conta das intensas discussões que se travaram, de ponta a ponta no país, envolvendo, de forma significativa, a comunidade acadêmica. Em 1995, têm início os primeiros seminários, promovidos

pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), sob a coordenação do professor Doutor Waldimir Pirró e Longo, para a construção de um programa denominado Reenge.

O programa Reenge, bastante inovador, se propunha a apoiar inovações metodológicas e, conseqüentemente, adequações curriculares, com o objetivo de contribuir para a formação de engenheiros com grande potencial de adaptabilidade frente à dinâmica das demandas da Engenharia. Esse programa tomava por referência as experiências de países como o Japão e Coreia do Sul, que desenvolveram a capacidade de “engenheirar” criações suas e de outros, primeiro, melhores e mais baratas que os concorrentes.

Apesar de o programa Reenge ter sido bem avaliado pelas agências de fomento, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal do Ensino Superior (Capes) e Finep, foi descontinuado, frustrando grandes expectativas de mudanças de paradigmas na educação em Engenharia.

Outra tentativa de programa de apoio às Engenharias, na mesma linha do Reenge, foi iniciada em 2001, liderada pelo professor Pedro Lopes de Queiroz, então presidente da Abenge. O programa, denominado Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa em Engenharia (Paepe), apresentava um conjunto objetivo de propostas para a educação em Engenharia com base na premissa de que a Engenharia era o principal fator de desenvolvimento de um país. Esse programa, idealizado pela Abenge, contou logo com a adesão da Secretaria de Educação Superior (SESu), do Ministério da Educação (MEC) e com a simpatia das agências de fomento, Capes e CNPq, que passaram a apoiar uma discussão ampla com a comunidade acadêmica e o setor industrial e de serviços.

66

A Abenge realiza uma série de eventos regionais, denominados *Seminários de Coalizões Regionais*, criando todas as condições necessárias para a construção de um programa participativo de âmbito nacional (AGUIAR NETO; BORGES; COUTINHO, 2002). Não obstante o esforço da Abenge e a mobilização que se formou em torno do Paepe, este não prosperou, uma vez que não conseguiu integrar as agências de fomento Capes, CNPq e Finep em torno da proposta.

Em contrapartida, surge entre 2003 e 2004 uma nova proposta de programa de apoio às Engenharias denominado Programa de Modernização e Valorização das Engenharias (Promove). Desta feita, o programa contou com o apoio direto da Capes, por iniciativa do seu presidente professor Doutor Jorge Guimarães, e da Finep, por iniciativa do seu presidente professor Doutor Odilon Marcuzzo do Canto, que, juntamente com a Abenge, voltam a realizar uma série de discussões, conseguindo integrar ao programa o setor industrial, por meio do IEL/CNI.

As discussões culminaram com a realização de um grande evento nacional, realizado em Brasília em 29 de abril de 2004, onde foi apresentada a proposta do Promove, que contava com oito subprogramas (Abenge, 2003). Entretanto, não obstante os esforços desenvolvidos, especialmente, pelo Presidente da

Abenge, professor Pedro Lopes de Queiroz, e pelo Presidente da Capes, professor Doutor Jorge Guimarães, o Promove não logrou êxito.

Mais recentemente, em 2008, foi lançado o programa Inova pela ConFederação Nacional da Indústria, aproveitando parte da concepção das tentativas anteriores, entretanto, com aporte tímido de recursos e sem a amplidão de ações para educação em Engenharia, presente nas propostas anteriores.

Referências bibliográficas

BRASIL. Conselho Federal de Educação. Resolução n.º 48, de 26 de abril de 1976. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 1976a.

BRASIL. Conselho Federal de Educação. Resolução n.º 50, de 9 de setembro de 1976. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 1976b.

BRASIL. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Resolução n.º 218, de 29 de junho de 1973. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 1973.

BRASIL. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Resolução n.º 1.010, de 22 de agosto de 2005. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução n.º 2, de 18 de junho de 2007. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 2007a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002_07.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2009.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução n.º 11, de 11 de março de 2002. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 9 abr. 2002. Disponível em: <<http://www.inovacao.unicamp.br/report/news-curriculo-engenharia.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2009.

BRASIL. Lei n.º 5.194, de 24 de dezembro de 1966. Regula o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro agrônomo, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 1966.

BRASIL. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19394.htm>. Acesso em: 20 abr. 2009.

CAFARDO, R. Crescimento da economia aquece mercado para engenheiro no Brasil. *Confea*, 2008. Disponível em: <<http://www.Confea.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=6910&pai=8&sid=79&sub=60>>. Acesso em: 15 abr. 2009.

INSTITUTO EUVALDO LODI. Núcleo Nacional. *Inova Engenharia propostas para a modernização da educação em Engenharia no Brasil*. Brasília: IEL; SENAI, 2006.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Brasil). *Sinopse da Educação Superior de 2007*. Brasília, DF, 2007b. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/superior/censosuperior/sinopse/>>. Acesso em: 15 abr. 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Brasil). Desenvolvido pelo Inep. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/>>. Acesso em: 22 ago. 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Brasil). *Cadastro das instituições de ensino superior*. Brasília, DF, 2009a.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. *Resumo técnico: censo da educação superior 2007*. Brasília, DF, 2009b. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/>>. Acesso em: 20 jul. 2009.

MELO, M. T. de. *Congresso mundial de engenheiros debate mercado de trabalho: gargalos e oportunidades*. Crea-SC, 15 ago. 2008. Disponível em: <<http://www.crea-sc.org.br/portal/index.php?cmd=artigos-detalhe&id=93>>. Acesso em: 15 abr. 2009.

CAPÍTULO III

O EXERCÍCIO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA: PANORAMA DA REGULAÇÃO E DA FISCALIZAÇÃO DO EXERCÍCIO PROFISSIONAL DA ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA NO BRASIL

Roldão Lima Júnior (Confea)

71

Introdução

As raízes da regulação e da fiscalização profissional no Brasil foram lançadas no século XV, quando a Coroa Portuguesa resolveu patrocinar os seus navegadores para desvendar as rotas oceânicas com a finalidade de expandir os seus domínios de além-mar. O marco regulatório adotado constituiu-se da obrigatoriedade do registro de cartógrafos, navegadores e cosmógrafos na Casa da Índia, sediada na Ribeira das Naus, em Lisboa; da elaboração das “cartas de marear” e dos planisférios segundo o Padrão Real; e da vigência da Lei do Sigilo. Não obstante a evolução das técnicas de administração pública nessa área, esse modelo de marco regulatório mostra que o conceito de regulação estatal adotado no século XV foi preservado até os dias atuais. Por meio da regulação, o Estado exerce o controle e a fiscalização das atividades realizadas dentro da sua área de influência política. É a intervenção estatal junto a setores privados, conjunta ou isoladamente, para impor normas de conduta que visem obrigá-los a atingir o bem-estar da sociedade. No caso português, a regulação visava mais à proteção dos cofres da Coroa do que ao bem estar dos seus súditos.

Modernamente, o Estado delega as atividades de regulação a organismos próprios para que sejam realizadas com a presteza, a transparência e a qualidade exigidas pelo atendimento adequado das

demandas da sociedade. Mesmo diante desses conceitos intuitivos, constata-se serem imprescindíveis o arcabouço jurídico e a estrutura burocrática adequada para que o Estado efetive a regulação. Portanto, é mister o estabelecimento de um marco regulatório, definido como o conjunto de regras, orientações e medidas de fiscalização que possibilitam o exercício do controle social de atividades de toda a sorte, gerido por um ente regulador, com força de polícia, que deve poder operar todas as medidas necessárias ao ordenamento do mercado e à gestão eficiente do serviço público, mantendo uma flexibilidade necessária que permita a adequação às diferentes circunstâncias que se configurem.

Este texto tem por objetivo apresentar um panorama da regulação e da fiscalização do exercício profissional da Engenharia e da Arquitetura, discorrendo sobre a evolução do marco regulatório dessas profissões ao longo da história do Brasil, sob o enfoque da influência das conjunturas políticas e econômicas que se desenvolveram ao longo do processo de ocupação e povoamento do território brasileiro. Ao mesmo tempo, busca estabelecer a convergência da evolução do ensino da Engenharia e da Arquitetura no Brasil e da formação de elite culta, genuinamente brasileira, capaz de organizar-se em associações para propor, discutir e conduzir um marco regulatório dessas profissões que, de alguma forma, poderiam trazer perigo de dano à coletividade ou prejuízos diretos a direitos de terceiros, sem culpa das vítimas.

Esse panorama é apresentado em três períodos. No primeiro, de 1500 a 1822, procura-se estabelecer uma conjectura da regulação e da fiscalização do exercício profissional da Engenharia e da Arquitetura no Brasil Colonial. Nesse período de formação política do Brasil, as atividades de engenharia e de arquitetura, cujo exercício era atribuído a um mesmo profissional, resumiam-se no mapeamento, na ocupação e na defesa da terra. Essas atividades eram reguladas e fiscalizadas pela Metrópole, uma vez que os engenheiros e arquitetos eram militares, submetidos aos regulamentos da caserna. No segundo período, de 1822 a 1889, que marca o início da evolução política do Brasil, sob regime monárquico com viés constitucionalista, iniciam as discussões sobre a regulamentação profissional dos bacharéis de Direito. A Constituição de 1824, que vigorou em todo período, não previa a regulamentação profissional e nem a formação de associações classistas (BRASIL, 1824). Destaca-se nesse período a criação do Instituto dos Advogados Brasileiros (IAB), em 1847, sem o amparo constitucional, como a primeira associação de classe voltada para o controle e a fiscalização do exercício profissional. No terceiro período, contado a partir de 1889 até os dias atuais, ocorre a implantação do atual modelo de marco regulatório das profissões ligadas às áreas de conhecimento tecnológico, consubstanciado nos artigos do Decreto nº 23.569, de 1933, e da Lei nº 5.194, de 1966, ainda vigentes (BRASIL, 1933a, 1966). Na conclusão deste texto, o leitor é levado a refletir sobre o futuro desse marco regulatório na atual era da informação globalizada.

72

A regulação e a fiscalização do exercício profissional da Engenharia e da Arquitetura no Brasil Colonial (1500-1822)

As origens da regulação e da fiscalização profissional da Engenharia e da Arquitetura no Brasil remontam ao século XV, em Portugal. Surgiram em decorrência de uma inovação tecnológica que abalou

as cabeças coroadas da Europa pós-medieval – a caravela. Equipada com instrumentos de orientação (bússola) e de localização (astrolábio), com a vela triangular latina, capaz de permitir a bolina (navegação contra o vento) e armada com canhões, a caravela permitiu que a Coroa Portuguesa se lançasse aos mares com segurança e agilidade em busca do caminho marítimo para as Índias, contornando o litoral africano, e para explorar as fronteiras balizadas pelo Tratado de Tordesilhas. Essa inovação tecnológica, considerada uma das mais importantes invenções da humanidade, obra-prima da Engenharia Naval Portuguesa, determinou a intensificação das atividades de cartografia a partir da segunda metade do século XV, permitindo o levantamento das rotas marítimas entre os oceanos Atlântico e Índico.

No decorrer do século XVI, até meados do século XVII, a Coroa Portuguesa controlava a produção de mapas e planisférios que mostravam as posições das “terras do além-mar” sob o seu domínio. Impunha a obrigatoriedade do registro dos cartógrafos e a entrega das “cartas de marear” e dos planisférios na Casa da Índia, centro oficial da cartografia portuguesa, situada na Ribeira das Naus, em Lisboa. Esses documentos eram elaborados de acordo com o Padrão Real, de propriedade da Casa da Índia, que definia os parâmetros e as formas de apresentação das informações sobre as rotas marítimas e as novas terras descobertas. Com a Lei do Sigilo, a Coroa Portuguesa procurava preservar essas informações estratégicas, punindo com rigor os seus transgressores, desestimulando a divulgação dos documentos produzidos pelos cartógrafos ao seu serviço. Assim era regulada a profissão de cartógrafo em Portugal. Tratava-se de preservar o monopólio da Coroa Portuguesa sobre as rotas marítimas que permitiam o fluxo de comércio com as Índias e a exploração da rica biodiversidade do Novo Mundo.

É óbvio que não existe colonização sem o fenômeno do povoamento, até porque a fixação dos indivíduos em determinado território é a garantia da soberania política desse mesmo espaço e de tudo o que ele contém. Durante os séculos XVI e XVII, a ocupação e o povoamento das terras descobertas em decorrência das grandes navegações no século XV foram permanentes e constantes objetivos das coroas europeias, em virtude da Lei Internacional do *Uti Possidetis*. Por essa lei, todas as nações europeias poderiam invocar o princípio da efetiva ocupação para reivindicarem a posse de territórios recém-descobertos. Nessa perspectiva, ocupar, marcar e defender foram as principais ações estratégicas adotadas pela Coroa Portuguesa, visando à exploração econômica das novas terras descobertas na transição dos séculos XV e XVI.

No Brasil, o colonizador português procurou ocupar as terras explorando a nossa biodiversidade tropical. A extração de madeiras nobres e do pau-brasil marcou as três primeiras décadas de exploração do arco litorâneo brasileiro. A abertura de espaços cultiváveis com o desmatamento do litoral permitiu a implantação da monocultura da cana-de-açúcar. Os primeiros engenhos de açúcar surgiram a partir de 1530. Os grandes canaviais passaram a dominar a paisagem litorânea brasileira, particularmente do Nordeste, estabelecendo um lucrativo ciclo econômico que perdurou até o início do século XVIII, propiciando a interiorização do povoamento da Colônia. Nessa época, ser engenheiro significava ser o dono ou o capataz de engenho, hoje conhecido por senhor de engenho ou usineiro. Enquanto o

desmatamento seletivo do litoral e o plantio da cana-de-açúcar promoveram a ocupação lasciva dos novos espaços brasileiros, as atividades de demarcação das feitorias e das capitanias e de mapeamento do litoral, desenvolvidas concomitantemente pelos cartógrafos, confirmavam a posse da nova Colônia para a Coroa Portuguesa.

Ao longo do século XVI, a exploração econômica de madeiras nobres e de produtos agrícolas era de interesse exclusivo de alguns comerciantes e donatários empreendedores, assessorados por especialistas holandeses, que arriscavam seus patrimônios e suas vidas nas novas terras. A Metrópole não intervinha nessas atividades econômicas típicas da Agronomia. O empreendimento colonial português nessas terras sempre foi, predominantemente, de índole mercantil-exportadora. O principal cuidado não era de produzir alimentos para o consumo interno e atender às necessidades da população local, mas de oferecer mercadorias tropicais para os europeus: de início o pau-brasil, logo em seguida o açúcar, que foi a *commodity* de mais alto valor no mercado internacional, a partir do final do século XVI. E, assim, devido ao rígido controle da Coroa Portuguesa, a cartografia foi a primeira atividade de Engenharia regulada e fiscalizada no Brasil. A Casa da Índia, o Padrão Real e a Lei do Sigilo foram as partes integrantes do marco regulatório dessa atividade estratégica.

74 A partir de 1580, a Coroa Portuguesa e a Espanhola formaram a União Ibérica, que perdurou até 1640. Nesse período, enquanto os portugueses procuraram expandir seus domínios para além do meridiano firmado no Tratado de Tordesilhas, os espanhóis aprofundaram o conflito com os Países Baixos, na desastrosa Guerra dos Oitenta Anos. Mesmo com essa instabilidade política no Velho Mundo, o alvorecer do século XVII foi marcado pela grande concentração de riqueza nos Países Baixos, particularmente na Holanda, onde foi fundado, em 1609, o Banco de Amsterdã, com a finalidade de financiar os empreendimentos da Companhia Holandesa das Índias, criada em 1602.

A Companhia Holandesa das Índias, de cunho estritamente privado, mas sob a tutela dos Estados Gerais das Províncias Unidas, subdividia-se em duas empresas subsidiárias principais, a Companhia das Índias Orientais (Vereenigde Oost-Indische Compagnie (VOC) e a Companhia das Índias Ocidentais (West-Indische Compagnie (WIC)). A primeira cuidava dos negócios dos investidores holandeses na África e na Ásia, já a segunda administrava os investimentos holandeses no Novo Mundo. Essas empresas holandesas eram dotadas de estruturas administrativas semelhantes e tinham objetivos estratégicos bem definidos. Além dos fartos recursos financeiros providos pelo Banco de Amsterdã, contavam com os melhores recursos humanos disponíveis na Europa, incluindo, dentre outros profissionais, administradores, militares, cartógrafos, cosmógrafos, navegadores, engenheiros e arquitetos. Contavam também com uma armada poderosa constituída por navios de guerra ágeis, modernos e equipados com canhões de bronze de vários calibres. Desse modo, estavam preparadas para protagonizar os acontecimentos do século XVII (GALBRAITH, 1980).

No Novo Mundo, a Companhia das Índias Ocidentais fixou o objetivo de dominar a produção e a comercialização de açúcar. Para tanto, enviou os seus cartógrafos para mapearem o litoral brasileiro e as áreas

propícias para o plantio da cana-de-açúcar. Louvaram-se das informações prestadas pelos especialistas holandeses, que assessoravam os senhores de engenho, e, até mesmo, por luso-brasileiros que poderiam assumir a produção da riqueza.

Em 1620, a Companhia das Índias Ocidentais já dispunha do mapeamento detalhado do litoral compreendido entre a foz do rio Amazonas e a foz do rio São Francisco, espaço escolhido como base física para sediar os seus empreendimentos econômicos no Novo Mundo dez anos depois. O trabalho desenvolvido por seus cartógrafos primou pela precisão e pela riqueza de detalhes de seus mapas, que ainda são utilizados pelos arqueólogos brasileiros da atualidade para localizar os vestígios da presença flamenga no litoral do Nordeste.

É importante ressaltar a evolução técnica observada nos mapas da Companhia das Índias Ocidentais quando comparados com os de propriedade da Coroa Portuguesa. As “cartas de marear”, os mapas e os planisférios portugueses eram imprecisos, visto que quase sempre eram cópias melhoradas dos velhos portulanos, acrescidas de informações obtidas de navegadores que percorriam as rotas marítimas. Estes eram elaborados por cartógrafos formados em escolas familiares, sob a regulação implacável da Coroa Portuguesa. A cartografia portuguesa era uma herança transmitida através de gerações, tanto que o pai cartógrafo formava o filho cartógrafo. Era uma profissão de nobres que não eram afeitos às atividades de campo. E a política do sigilo desestimulava a democratização do ensino da cartografia, impedindo a melhoria dos mapas pelas discussões acadêmicas e inserções de dados coletados no campo pelos próprios cartógrafos (DIFFIE; SHAFER; WINIUS, 1977).

75

Apesar de imprecisos, a importância desses mapas tornou os cartógrafos portugueses alvos de espionagem e de suborno a peso de ouro pelas coroas europeias. Ao longo do século XVI, vários cartógrafos de renome deixaram Portugal em busca de melhores condições financeiras na França, na Inglaterra e nos Países Baixos. A transferência desses conhecimentos permitiu que os franceses copiassem o modelo português, dando origem às “escolas” de cartografia francesas, como a “escola” de Dieppe, que iniciou a democratização do conhecimento da arte de elaboração das “cartas de marear”. Foram, justamente, os navegadores franceses formados na “escola” de Dieppe que abordaram o Novo Mundo e a costa da África a partir da segunda metade do século XVI. Significava o início do fim do monopólio da Coroa Portuguesa sobre as rotas marítimas no oceano Atlântico (MENDONÇA, 2007).

Após terem sofrido com as incursões corsárias dos ingleses e dos navegadores franceses da “escola” de Dieppe, no Rio de Janeiro, em meados do século XVI, os colonizadores portugueses trataram de fortificar pontos estratégicos do litoral brasileiro. Não bastava apenas ocupar e demarcar para explorar as riquezas da terra, era imperativo defender a terra para refrear a cobiça das demais potências europeias (França, Inglaterra e Países Baixos) com as quais a Espanha mantinha relações políticas conflituosas.

As primeiras fortificações erguidas no litoral brasileiro eram simples paliçadas construídas com varas de madeiras colhidas da mata. Eram referências terrestres para a orientação e o abastecimento das

expedições guarda-costas. Com a evolução das atividades de extrativismo, esses pontos fortificados foram reforçados com muralhas de pau-a-pique ou construídos com blocos de adobe assentados com argamassa de barro e óleo de baleia, conforme a disponibilidade de recursos existentes nos sítios desses pontos.

Graças à instalação do Governo-Geral e à persistência dos donatários das capitanias que prosperaram com a produção do açúcar, surgiram os primeiros núcleos urbanos brasileiros, tais como os de Salvador, sede do Governo-Geral, de Santos e São Vicente, de Piratininga, hoje São Paulo, e do Rio de Janeiro. As principais edificações desses núcleos urbanos eram destinadas ao acolhimento das autoridades nomeadas pela Metrópole para administrar a Colônia e ao abrigo dos catequistas da Companhia de Jesus e dos engenhos utilizados na produção do açúcar. Esses núcleos tornaram-se os principais pontos de apoio para o bandeirismo, que expandiu as fronteiras da Colônia para além dos limites fixados no Tratado de Tordesilhas.

76 Premidos pela necessidade de implantar um sistema de defesa para proteger as terras brasileiras, os dirigentes da União Ibérica contrataram arquitetos e engenheiros especialistas em projeto e construção de fortificações. Dentre esses profissionais, destacou-se o Engenheiro e Arquiteto Militar Francisco Frias de Mesquita, especialista em projeto, construção e modernização de fortificações. Nomeado Engenheiro-mor do Estado do Brasil, Frias de Mesquita chegou ao Brasil em 1603, onde projetou, construiu e reforçou vários pontos fortificados e outras edificações coloniais até retornar para Portugal, em 1635. Foi um dos primeiros engenheiros a pisar em solo brasileiro. Dentre os serviços de Engenharia que realizou na Colônia, destacam-se: o projeto do arruamento e do sistema de fortificação da cidade de São Luiz, no Maranhão; a reconstrução do Forte dos Reis Magos, em Natal, de forma pentagonal; a reconstrução do Forte de Santa Catarina do Cabedelo, na Paraíba; a construção do Forte do Picão, em Recife; a construção do Forte do Mar, atual Forte de São Marcelo, na baía de Todos os Santos, em Salvador, de forma circular; a construção do Forte de São Diogo, também em Salvador; o projeto do Forte de São Mateus, em Cabo Frio; e o projeto da Igreja do Mosteiro de São Bento, no Rio de Janeiro.

Aproveitando o estado de beligerância entre a Espanha e os Países Baixos, a Companhia das Índias Ocidentais resolveu ocupar a força o Nordeste do Brasil, a partir de 1624, para dominar a produção e a comercialização do açúcar. Após as malogradas tentativas na Bahia (1624) e na Paraíba (1625), os mercenários da Companhia das Índias Ocidentais desembarcaram no litoral pernambucano, em 1630, permanecendo até os primeiros dias de 1654. Embora curta, a ocupação flamenga no Nordeste, especialmente no período nassoviano (1637-1644), foi marcada pelo desenvolvimento urbanístico, progresso econômico e pela presença de uma elite culta que conferia a Recife, a sede do empreendimento, uma área metropolitana ainda não vista na colônia do Brasil.

Na administração nassoviana, os profissionais de Engenharia e de Arquitetura da Companhia das Índias Ocidentais foram encarregados de projetar, conduzir e fiscalizar os trabalhos de fortificação e de urbanização dos núcleos populacionais implantados na área do empreendimento, além de treinar

mão-de-obra para a execução desses trabalhos. Esses profissionais também foram os responsáveis pelo planejamento da modernização dos engenhos de açúcar, que atingiram altos níveis de produtividade, na área que se estendia da foz do rio Amazonas até a foz do rio São Francisco. A contratação de profissionais e a regulação das suas atividades, bem como os investimentos em obras e serviços de Engenharia, eram decididas pelo Conselho Político de Pernambuco, gestor do programa de política colonial estabelecido pela Companhia Holandesa das Índias para o Brasil.

Com o fim da União Ibérica, em 1640, e do monopólio das rotas marítimas entre os oceanos Atlântico e Índico, a Coroa Portuguesa decidiu ocupar e proteger, de fato, as terras conquistadas na costa da África e no Novo Mundo. Para tanto, estabeleceu o Conselho Ultramarino para cuidar dos negócios nessas terras, e desencadeou um processo de formação de engenheiros e arquitetos especializados em urbanização de núcleos populacionais e em construção de fortificações e de praças fortes. Na Ribeira das Naus, em Lisboa, foram criadas, em 1641, a *Aula de Artilharia e Esquadria* e, em 1647, a *Aula de Engenharia e Arquitetura Militar e Civil*, que eram ministradas pelos cosmógrafos da Casa da Índia encarregados de examinar os pilotos e os mestres de “cartas de marear” (ALBUQUERQUE, 1985).

Nesse período, chamado de Idade Moderna Mais Antiga (1450-1650), o estudo formal de Engenharia e Arquitetura era incipiente. A interação da educação tecnológica com a prática profissional era influenciada pelo estado de beligerância entre as potências europeias que buscavam globalizar os seus domínios comerciais. Os militares, com pendor para as ciências exatas, recebiam uma formação técnica voltada para a arte da guerra e se transformavam em profissionais da Engenharia e da Arquitetura, os quais atuavam sob o rigor da regulamentação da caserna. As potências europeias pouco se envolviam com a regulação e a fiscalização das atividades dos engenheiros e dos arquitetos que não estivessem empenhados com a guerra.

Os engenheiros e arquitetos que não estavam sob a proteção do Estado, cientistas por vocação e devoção, viviam preocupados com os tribunais da Inquisição que agiam com veemência diante do surgimento de heresias que ameaçavam destruir os princípios básicos da Sã Doutrina. Quando não estavam a serviço da Igreja, viviam sob a proteção de nobres endinheirados, exercendo suas profissões sem qualquer tipo de regulamentação, mas sob a fiscalização velada da Santa Inquisição. Foram eles os motores do Renascimento que invadiram a Europa.

A partir da segunda metade do século XVII e ao longo do século XVIII, durante o período conhecido como Idade Moderna Mais Recente (1650-1789), a regulamentação profissional e a formação dos engenheiros e arquitetos lusitanos que exerciam as suas profissões nas colônias do ultramar ganharam importância, porém permaneceram centralizadas em Portugal e restritas à área militar. Na Carta Régia, de 21 de dezembro de 1686, o Rei de Portugal autorizou o deslocamento do Engenheiro da Capitania do Grão-Pará com a finalidade de locar fortalezas na região setentrional da Colônia Brasileira (Figura 3.1). Na Carta Régia, de 15 de janeiro de 1699, a Metrópole manifestou a intenção de formar especialistas em Engenharia e Arquitetura Militar nas suas colônias do ultramar, autorizando que fossem ministradas

aulas régias profissionalizantes (Figura 3.2). Embora especializados em atividades militares e presos às amarras da regulação castrense, esses engenheiros e arquitetos da terra, chamados posteriormente de mestres de risco, contribuíram para o desenvolvimento da urbanização dos primeiros grandes núcleos populacionais brasileiros.

Gomes Freire de Andrade, Amigo: Eu EL-REI vos envio muito saudar. — Vio-se a vossa Carta de 23 de Agosto deste anno, em que me daes conta do procedimento que tivestes com o Governador de Cayena, e do que elle vos respondeu sobre a entrada e commercio que os Vassallos d'El-Rei Christianissimo procuram ter nas terras desse Estado que ficam para a parte do Norte — e mandando considerar este negocio com a attenção que pede a qualidade delle, me pareceu dizer-vos que o expediente que tomastes em mandar os francezes prisioneiros ao seu Governador, foi muito acertado, como o tem sido todos os do vosso Governo. — E porque os meios mais efficazes de se atalhar o intento dos francezes são os que contem a vossa carta, procurareis de os deixar dispostos de maneira, que Arthur de Sá de Menezes, que vos vai succeder, os possa conseguir e executar, tão promptamente, como lhe mando encarregar por outra Carta.

Para as Fortalezas, que é um dos meios que apontaes, vos tinha já mandado passar as ordens necessarias, com o primeiro aviso que desta materia me fizestes, dizendo-vos os effeitos de que vos haveis de valer. — E porque tinha só approvado uma das ditas Fortalezas, e no meio tempo destes avisos podeis ter mudado de parecer sobre o sitio em que se deve fabricar, podereis escolher de novo o que a experiencia vos tiver mostrado ser mais conveniente, sem embargo do que dispoem as ditas ordens; como tambem podereis mandar fazer, não só uma, mas todas as que julgardes necessarias, tanto para dominar o Gentio da parte do Norte, o qual procurareis persuadir com as dadas que os costumam obrigar, como para impedir quaesquer Nações que entrem nas terras desta Corôa, sem as condições necessarias com que o devem fazer.

E intendendo eu que neste principio de se fabricarem as Fortalezas pôde ser necessaria no Certão a assistencia de alguma pessoa que tenha authorityde para tudo o que importar á obra dellas, e me tendes informado do zelo e cuidado com que me serve Antonio de Albuquerque Coelho, Capitão-mór do Pará, hei por bem de lhe encarregar, que, logo que tiver ordem vossa, vá, com o Engenheiro desso Estado e alguns praticos d'aquelle Certão, signalar e dispôr as ditas Fortalezas — e vos valereis ao mesmo tempo dos Missionarios Capuchos de Santo Antonio, que tem as Missões do Cabo do Norte, e dos Padres da Companhia de Jesus, que forem mais a proposito a este fim, avisando-os da minha parte do que devem fazer, para se conservar sem desconfiança a sujeição dos Indios das Aldêas, e se tratar e ajustar com segurança a paz e amizade do Gentio que não estiver domesticado. •

O Commissario dos Padres Capuchos, que se embarca neste navio, é sujeito de quem o seu Provincial confia muito — elle vai disposto a seguir tudo o que lhe advertireis ser necessario e conveniente, a bem das Missões, e meu serviço. — E aos Padres da Companhia de Jesus tenho ordenado que façam uma nova Missão para o Cabo do Norte — e os achareis com a boa disposição que costuma sempre adiantar o seu zelo nas materias do serviço de Deus Nosso Senhor, e meu. — E para que uns e outros o façam, sem competencias de jurisdicções, procurareis dividir as suas residencias e Missões, com a distincção que seja util, para não terem duvida no que pertence a uns e outros, para a conservação do Gentio e bem do Estado. — E com o cuidado destes Missionarios podereis conseguir que os Missionarios francezes não adquiram a pratica dos Aruazes, e que os Indios não busquem a communicação alheia, esquecidos da propria e natural do meu dominio.

O resgate dos Indios, que é o segundo meio que contem a vossa carta, tenho mandado considerar novamente, á vista das razões que acresceram pela vossa informação — e quando vos não vá resolução desta materia, irá ao vosso successor, em qualquer embarcação que depois desta partir.

Fareis repôr todos os Indios nas Aldêas e Roças donde foram tirados, por causa do levantamento da Cidade de S. Luiz, e me dareis conta de que assim o tendes executado, e do que vos parecer nesta materia, para eu determinar o que mais conveniente fór ao meu serviço.

No tempo que vos detiverdes nesse Estado, que será todo aquelle que vos fór possível, conservareis o Governo delle — e de todas as vossas noticias, e experiencias que tendes adquirido, deixareis uma relação distincta ao Governador que vos ha de succeder, Arthur de Sá de Menezes, ao qual communicareis logo, e dareis tambem depois esta minha Carta, e todas as mais que vos forem nesta occasião — e a elle ordeno que siga as disposições que tiverdes ordenado, sem as alterar em cousa alguma, até ordem minha em contrario. — Escripita, em Lisboa, a 21 de Dezembro de 1686. — REL.

Berredo, *Annaes Historicos do Maranhão*, pag. 628.

FIGURA 3.1 CARTA RÉGIA DE 21 DE DEZEMBRO DE 1686

ANNO DE 1699.

Luiz Cezar de Menezes, amigo: Eu El-Rei vos envio muito saudar. Por ser conveniente ao meu serviço, hei por bem que nesse Reino, em que não ha Engenheiro, haja Aula, em que elle possa ensinar a Fortificação, havendo nella tres discipulos de partido, os quaes serão pessoas que tenham a capacidade necessaria para poderem aprender—e para se accetarem terão ao menos dezoito annos de idade, os quaes, sendo soldados, se lhes dará, além do soldo, meio tostão por dia, e não o sendo, vencerão só o dito meio tostão; e todos os annos serão examinados, para se ver se se adiantam nos estudos, e se tem genio para elles; porque, quando não aproveitem pela incapacidade, serão logo excluidos, e quando seja pela pouca applicação, se lhes assignará tempo, para se ver o que se melhoram; e não aproveitando nelle, serão tambem despedidos—e quando haja pessoas que voluntariamente queiram aprender, sem partido, serão admitidas, e ensinadas, para que assim possa nessa mesma Conquista haver Engenheiros, e se evitem as despesas, que se fazem com os que vão deste Reino, e as faltas que fazem ao meu serviço, em quanto chegam os que se mandam depois dos outros serem mortos. De que me pareceu avisar-vos, para que tenhaes entendido a resolução que fui servido tomar neste particular. Esta Ordem mandareis registrar nas partes necessarias, e fareis com que se faça publica, para que venha á noticia de todos. Escripta em Lisboa aos 15 de Janeiro de 1699.—REI.

Na Collecção de Monsenhor Gordo.

79

FIGURA 3.2 CARTA RÉGIA DE 15 DE JANEIRO DE 1699

Na Europa, esse período foi marcado por uma grande evolução social e política, culminando com a vitória da burguesia na Revolução Francesa (1789) e a substituição gradual dos regimes monárquicos pelas repúblicas, com maior participação popular. As universidades europeias, mesmo vigiadas pela Santa Inquisição, passaram a discutir abertamente as novas ideias que iriam libertar a sociedade das amarras do pensamento medieval. Dessa forma, discussões de temas religiosos e de conduta social abalaram a Igreja, arrefecendo o poder discricionário dos tribunais de inquisição. *Sapere aude!*, lema kantiano do Iluminismo, orientou os dirigentes europeus que, combinando a monarquia absolutista com o racionalismo iluminista, buscaram implantar políticas públicas voltadas para uma sociedade “livre”, com possibilidades de mobilidade entre classes e oportunidades iguais para todos.

Ao reboque dessas discussões filosóficas e metafísicas, a ciência e a tecnologia, juntas, evoluíram em todos os campos do conhecimento humano. A inovação tecnológica de maior vulto nesse período

foi a transformação da energia térmica em energia mecânica, por meio da engenhoca de Newcomen, aperfeiçoada pelo escocês Watt. As mudanças dos paradigmas sociais e políticos, em decorrência dessa inovação tecnológica, foram tão intensas e globais que a nova conjuntura socioeconômica estabelecida ficou conhecida como Revolução Industrial.

A Revolução Industrial consistiu-se em um conjunto de inovações tecnológicas com profundo impacto no processo produtivo em nível econômico e social. Iniciada na Grã-Bretanha em meados do século XVIII, expandiu-se pelo mundo a partir do século XIX. Transformou o trabalho rural e artesanal em urbano e industrial. Modificou e urbanizou a Engenharia e a Arquitetura. Despertou ainda o interesse dos governantes pela Agronomia, que, até então, estava latente, como atividade essencial para a produção intensiva de alimentos, a geração de insumos renováveis e a fixação do homem ao campo, aliviando a pressão urbana.

Enquanto a Revolução Industrial alterava o panorama social e político da Europa, as reformas empreendidas pela administração pombalina (1750-1777), em Portugal, repercutiam nas atividades de Engenharia no Brasil, que se desenvolveram sem a regulação da Metrópole, a qual entrava em decadência. O fomento às atividades de mineração de ouro e diamantes estabeleceu um novo ciclo econômico. A criação de gado expandiu-se pelos espaços abertos em decorrência das atividades de mineração. O plantio de fumo, cacau e algodão, culturas ancilares no ciclo da cana-de-açúcar, diversificou o portfólio colonial de *commodities*. A construção naval, iniciada em 1666, com a Fábrica de Fragatas, na Ilha do Governador, ganhou grande impulso com a criação, em 1763, do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro. No entanto, a intensa atividade de reparos e manutenção de embarcações, desenvolvida nos estaleiros brasileiros, raramente contava com pessoal formado em construção naval (TELLES, 1994).

80

A liberação da produção de manufaturados voltados para o consumo interno criou a expectativa de industrialização, que foi abortada pelo Alvará de 5 de janeiro de 1785 (Figura 3.3). Por intermédio desse alvará, a Metrópole proibia a abertura e o funcionamento de fábricas e manufaturas no Brasil sob o pretexto de conter a evasão de recursos aplicados na agricultura e na mineração, atividades que permitiam melhor controle na arrecadação de impostos, visto que a comercialização da produção decorrente dessas atividades era monopólio estabelecido no Pacto Colonial.

Na Colônia Brasileira, a mão-de-obra escrava era empregada indiscriminadamente nas atividades de mineração, no pastoreio, na agricultura e na implantação de novos núcleos urbanos no interior. As atividades de mineração eram realizadas de forma muito rudimentar, sem acompanhamento técnico, o que as tornavam improdutivas, insalubres e perigosas. Não obstante a disponibilidade de extensos espaços para a agricultura e a agropecuária, a coivara (queimada) era o método utilizado para recuperar o solo e a pastagem. Apesar da disponibilidade de materiais de construção civil, as edificações erguidas nos espaços urbanos eram muito precárias. Enquanto os engenheiros e arquitetos militares traçavam os núcleos urbanos do litoral e das fronteiras setentrionais e ocidentais, transformando-os em verdadeiras praças fortificadas, no interior da Colônia esses núcleos eram implantados sem qualquer planejamento.

ANNO DE 1785.

EU A RAINHA Faço saber aos que este Alvará virem: Que sendo-me presente o grande número de Fabricas, e Manufaturas, que de alguns annos a esta parte se tem diffundido em diferentes Capitanias do Brazil, com grave prejuizo da Cultura, e da Lavoura, e da exploração das Terras Minaeraes daquelle vasto Continente; porque havendo nelle huma grande, e conhecida falta de População, he evidente, que quanto mais se multiplicar o número dos Fabricantes, mais diminuirá o dos Cultivadores; e menos Braços haverá, que se possam empregar no descobrimento, e rompimento de huma grande parte daquelles extensos Dominios, que ainda se acha inculta, e desconhecida: Nem as Sesmarias, que formão outra consideravel parte dos mesmos Dominios, poderão prosperar, nem florecer por falta do beneficio da Cultura, não obstante ser esta a essencialissima Condição, com que forão dadas aos Proprietarios dellas: E até nas mesmas Terras Minaeraes ficará cessando de todo, como já tem consideravelmente diminuido a extracção do Ouro, e Diamantes, tudo procedido da falta de Braços, que devendo empregar-se nestes uteis, e vantajosos trabalhos, ao contrario os deixão, e abandonão, occupando se em outros totalmente diferentes, como são os das referidas Fabricas, e Manufaturas: E consistindo a verdadeira, e sólida riqueza nos Frutos, e Produções da Terra, as quaes sómente se conseguem por meio de Colonos, e Cultivadores, e não de Artistas, e Fabricantes: e sendo além disto as Produções do Brazil as que fazem todo o fundo, e base, não só das Permutações Mercantis, mas da Navegação, e do Commercio entre os Meus Leaes Vassallos Habitantes destes Reinos, e daquelles Dominios, que devo animar, e sustentar em commum beneficio de huns, e outros, removendo na sua origem os obstaculos, que lhes são prejudiciaes, e nocivos: Em consideração de tudo o referido: Hei por bem Ordenar, que todas as Fabricas, Manufaturas, ou Teares de Galões, de Tecidos, ou de Bordados de Ouro, e Prata: De Veludos, Brilhantes, Setins, Tafetás, ou de outra qualquer qualidade de Seda: De Belbutes, Chitas, Bombazinas, Fustões, ou de outra qualquer qualidade de Fazenda de Algodão, ou de Linho, branca, ou de cores: E de Pannos, Baetas, Droguetes, Saetas, ou de outra qualquer qualidade de Tecidos de Lã, ou os ditos Tecidos sejam fabricados de hum só dos referidos Generos, ou misturados, e tecidos huns com os outros; exceptuando tão sómente aquelles dos ditos Teares, e Manufaturas, em que se técem, ou manufacturão Fazendas grossas de Algodão, que servem para o uso, e vestuario dos Negros, para enfardar, e empacotar Fazendas, e para outros Ministerios semelhantes; todas as mais sejam extintas, e abolidas em qualquer parte onde se acharem nos Meus Dominios do Brazil, debaixo da Pena do perdimento, em tresdobro, do valor de cada huma das ditas Manufaturas, ou Teares, e das Fazendas, que nellas, ou nelles houver, e que se acharem existentes, dous mezes depois da publicação deste; repartindo-se a dita Condemnação metade a favor do Denunciante, se o houver, e a outra metade pelos Officiaes, que fizerem a Diligencia; e não havendo Denunciante, tudo pertencerá aos mesmos Officiaes.

Pelo que: Mando ao Presidente, e Conselheiros do Conselho Ultramarino; Presidente do Meu Real Erario; Vice-Rei do Estado do Brazil; Governadores, e Capitães Generaes, e mais Governadores, e Officiaes Militares do mesmo Estado; Ministros das Relações do Rio de Janeiro, e Bahia; Ouvidores, Provedores, e outros Ministros, Officiaes de Justiça, e Fazenda, e mais Pessoas do referido Estado, cumprão, e guardem, e fação inteiramente cumprir, e guardar este Meu Alvará como nelle se contém, sem embargo de quaesquer Leis, ou Disposições em contrario, as quaes Hei por derogadas, para este effeito sómente, ficando aliás sempre em seu vigor. Dado no Palacio de Nossa Senhora da Ajuda, em 5 Janeiro de 1785. — Com a Assignatura da Rainha, e a do Ministro.

Regist. a fol. 59 do Livro, dos Alvarás na Secretaria de Estado dos Negocios da Marinha, e Dominios Ultramarinos, e Impr. na Officina de Antonio Rodrigues Galhardo.

Como a distribuição dos profissionais, formados na Metrópole nas áreas da Engenharia e da Arquitetura militar, no interior da Colônia Brasileira era rarefeita, os mestres de risco supriram essa carência. Os mestres de risco eram artífices legalmente licenciados, por meio de aulas régias, para projetar e construir, e cuja capacidade profissional tinha que ser comprovada por exames minuciosamente descritos no Regimento dos Oficiais Mecânicos, que regulamentou as Corporações de Ofícios em Portugal e suas colônias. Essa legislação prevaleceu no Brasil por mais de 250 anos, tendo sido revogada pela Constituição do Império de 1824 (BRASIL, 1824).

As Corporações de Ofícios eram associações que reuniam trabalhadores (artesãos) de uma mesma profissão, por exemplo, carpinteiros, ferreiros, alfaiates, sapateiros, pedreiros, padeiros, entre outros. Essas associações serviam para defender os interesses trabalhistas e econômicos dos trabalhadores. As corporações de ofício eram bem organizadas. Cada profissional contribuía com uma taxa para manter a associação em funcionamento. Os profissionais eram classificados em categorias, a saber: mestres de risco, oficiais e aprendizes. Os mestres de risco eram os donos de oficina e com muita experiência no ramo em que atuavam; os oficiais tinham uma boa experiência na área e recebiam salário pela função exercida; e os aprendizes eram jovens em começo de carreira que estavam na oficina para aprender o trabalho, mas não eram remunerados.

82 Quando não era proporcionado pelas aulas régias, todo o conhecimento dos mestres de risco era transmitido verbalmente de geração em geração, sem nenhuma base teórica ou científica. Os mestres transmitiam aos seus aprendizes as regras empíricas de construção que, por sua vez, tinham aprendido quando aprendizes de outro mestre mais antigo. Foram os mestres de risco que projetaram e construíram obras verdadeiramente grandiosas, com as mais ousadas disposições arquitetônicas e dotadas de tal equilíbrio, solidez e estabilidade que ainda aí estão a desafiar os séculos. Eram esses os “engenheiros” e os “arquitetos” formados na terra.

Como não havia regulação das profissões de engenheiro e de arquiteto, motivada pela carência desses profissionais, outros passaram a intervir nas obras e serviços de Engenharia nos núcleos urbanos do interior da Colônia. Com isso, padres e governadores de capitânicas exerciam a Engenharia e a Arquitetura nas regiões pioneiras. A maioria das edificações particulares era construída artesanalmente, sem nenhum projeto ou acompanhamento de engenheiro ou arquiteto, às vezes pelo próprio morador ou seus vizinhos e amigos, em mutirão; situação, aliás, que ainda prevalece atualmente entre as populações de baixa renda, tanto nas cidades como na zona rural.

A carência de profissionais especializados no interior do Brasil Colonial era tamanha que a 3ª Partida de Demarcação do Tratado de Santo Ildefonso (1777), enviada pela Corte Portuguesa em 1780, com a missão de demarcar a fronteira ocidental da Capitania do Mato Grosso, só chegou ao seu destino em 1782. Ao chegar ao porto de Santa Maria do Belém do Grão-Pará, capital da Capitania do Grão-Pará, em 1780, os engenheiros militares da 3ª Partida, vindos de Portugal, foram desviados da sua rota original. Tais

engenheiros receberam a incumbência de demarcar a Capitania do Grão-Pará e de realizar o levantamento de rios navegáveis para estabelecer a possibilidade de integrá-la com a região sul da Colônia, antes de se deslocarem para a Capitania do Mato Grosso.

Confundia-se, também, a função do engenheiro com a do arquiteto e a do construtor. Às vezes, era difícil distinguir o artista do projetista e do empreiteiro de obras, não havendo em geral distinção entre o responsável pelo aspecto estrutural da obra, que seria o engenheiro, e o responsável pela concepção artístico-arquitetônica, que seria o arquiteto. Finalmente, em 1792, a Metrópole autorizou o funcionamento da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, na Casa do Trem, no Rio de Janeiro, antecessora direta do atual Instituto Militar de Engenharia, iniciando o ensino de disciplinas que seriam a base da Engenharia e da Arquitetura no Brasil.

Os três séculos de administração colonial, vistos em conjunto, refletem uma luta incessante entre dois interesses fundamentais: o da Metrópole, tirando da Colônia tudo quanto ela pode dar, e o dos senhores da terra, transigindo e insurgindo, servidos sempre por um profundo sentimento de amor a terra, de propriedade da riqueza que produz e das possibilidades que têm para desligar-se da Metrópole, no momento mais oportuno. E essa luta não favorecia a unidade brasileira, antes trabalhava como elemento dissociador para seu fracionamento. Pois, de um lado, o exacerbado interesse fiscal da Metrópole multiplicou e disseminou exageradamente o mecanismo político-administrativo da Colônia, dissociando-o do poder real. De outro, o poder dos homens da terra era forte regionalmente, mas não encontrara ainda um motivo de integração capaz de aglutiná-los em torno de interesses gerais. Podiam-se distinguir, então, em meio aos vários fatores fragmentários, polos de poder com tendências francamente unificadoras, a saber: o do Nordeste, onde imperava a nobreza canaveira; o do Centro-Sul, onde se situavam as riquezas das minas; e o do Extremo-Sul, onde se movimentava e lutava o estancieiro, transformado em caudilho (BARRETO LIMA, 1986).

83

O fracionamento ou a independência da Colônia Brasileira não ocorreu antes de 1808 devido à carência crônica, deliberadamente imposta pela Metrópole, de força de trabalho capacitada para desenvolver atividades que agregariam valor aos produtos manufaturados comercializados nos mercados interno e externo. O desenvolvimento econômico do Brasil Colonial, caracterizado essencialmente pela produção para a exportação de gêneros primários demandados pelos mercados internacionais, organizado inteiramente nessa base, tolhido e fortemente influenciado pela Metrópole decadente, carecia da força de trabalho dos profissionais de Engenharia, Arquitetura e Ciências Agrárias. Em contraponto à desregulamentação profissional, a Metrópole não estimulava a formação intensiva desses profissionais nas suas colônias. Os profissionais engenheiros e arquitetos, quando não eram militares, eram civis comissionados como tais, formados nas escolas militares da Corte, e se dedicavam exclusivamente às atividades de demarcação e de defesa territorial das colônias do ultramar.

Em 1808, no alvorecer do século XIX, o Brasil deixou de ser colônia. Com a vinda da Corte Portuguesa para o Brasil, que foi elevado à categoria de Reino Unido ao de Portugal e Algarves,

transformando-se na sede da Monarquia, Portugal perdeu não somente o monopólio, mas a primazia dos negócios brasileiros.

No plano político, a Corte Portuguesa, ao chegar ao Brasil, encontrou a Colônia em pleno processo de desintegração político-administrativa. Durante o período colonial, o Brasil fora pouco mais que o conjunto de possessões portuguesas dispersas no continente americano, sem vínculos fortes para criar, entre si, laços de unidade ou algum tipo de identidade nacional. O poder político estava pulverizado, senão dissolvido, à mercê das influências dos fatores geográficos, econômicos, sociais e militares. O Governo-Geral do Vice-Rei, instalado no Rio de Janeiro, não era respeitado no interior das capitanias, assolado pela prepotência e pelo arbítrio dos grandes senhores latifundiários organizados politicamente nos Senados das Câmaras. A instalação da Corte no Rio de Janeiro teve como consequência imediata a vivificação do poder real e a unificação do governo, até então descentralizado, de fato, política e administrativamente. A ação de João VI na Colônia Brasileira, em que pese a sua curta duração, unificando o governo, revigorando a autoridade real, logrando o apoio dos grandes senhores rurais, afastou os elementos que mais de perto ameaçavam a unidade colonial. Lançou, portanto, os fundamentos da unidade brasileira (REZENDE, 1983).

84 No plano econômico, com os portos abertos ao comércio internacional e com a liberdade de indústria assegurada, abriram-se fábricas, oficinas e siderúrgicas em ritmo acelerado. O Brasil deixou de ser fornecedor de produtos tropicais para dar início efetivo aos trabalhos compensadores das indústrias, dentre as quais têm-se as fábricas de tecidos de algodão que ocuparam, desde logo, lugar de destaque. Não obstante a dificuldade da abertura de estradas e do melhoramento das existentes, a agricultura e a agropecuária apresentaram índices extraordinários de progresso, reforçando o poder político dos grandes senhores rurais (REZENDE, 1983).

Quanto à formação de recursos humanos especializados em Engenharia e Arquitetura, ocorreram mudanças sensíveis:

- Em 1810, com a transformação da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, criada em 1792, em Academia Real Militar. Embora fosse um estabelecimento de ensino militar, dedicado à formação de oficiais artilheiros e engenheiros militares, formava também “engenheiros geógrafos e topógrafos que também possam ter o útil emprego de dirigir objetos administrativos de minas, caminhos, portos, canais, pontes, fontes e calçadas”, como assim dispunha o decreto real da sua criação (TELLES, 1994, p. 88).
- Em 1812, com a criação da Cadeira de Agricultura na cidade da Bahia, por meio da Carta Régia, de 25 de junho de 1812, e com a finalidade de valorizar a prática botânica, enfatizando o caráter útil da flora e as experiências científicas com os produtos nativos (ARAÚJO, 2007).
- Em 1816, com a criação da Real Escola de Ciências, Artes e Ofícios, que foi substituída, em 1820, pela Academia de Desenho, Pintura, Escultura e Arquitetura Civil, em decorrência

da chegada da Missão Artística Francesa, que introduziu o estilo neoclássico na arquitetura brasileira, muito em voga nos núcleos urbanos europeus da época (CASTRO, 1982).

Do exposto, pode-se inferir que, até a segunda metade do século XVII, o Brasil Colonial conviveu com dois tipos de regulação e de fiscalização do exercício profissional da Engenharia e da Arquitetura. Um, de viés estatal, caracterizado pela intervenção implacável da Coroa Portuguesa nas atividades de cartografia para proteger o sigilo das informações estratégicas registradas na Casa da Índia; o outro, de cunho corporativo, promovido pelo controle da Companhia das Índias Ocidentais sobre as atividades de Engenharia, para maximizar lucros com o comércio de açúcar. A partir da segunda metade do século XVII e ao longo do século XVIII, a regulamentação profissional e a formação dos engenheiros e arquitetos, que exerciam as suas profissões no Brasil Colonial, ganharam importância, mas ficaram restritas à área militar. As demais profissões eram reguladas e fiscalizadas por meio das corporações de ofício que, trazidas para o Brasil nos meados do século XVI, funcionavam mais como um embrião dos sindicatos atuais do que como uma agência reguladora do processo produtivo artesanal. A vinda da Corte Portuguesa para o Brasil, em 1808, não alterou esse panorama.

A regulação e a fiscalização do exercício profissional da Engenharia e da Arquitetura no Brasil Imperial (1822-1889)

85

Quando a Corte Portuguesa veio para o Brasil, a Europa encontrava-se imersa no embate entre absolutistas e constitucionalistas. Em Portugal dominava o absolutismo, cujas bases se assentavam no direito divino dos reis e na aliança entre a nobreza decadente e o clero intransigente. O absolutismo servia para definir a menor disposição de uma autoridade soberana em dividir suas decisões com corpos políticos do reino organizados em assembleias consultivas estamentais (gerais ou provinciais), quando se tratava de uma situação de “utilidade comum do reino”. O constitucionalismo, ao contrário, desviava a ficção da soberania do príncipe para o povo, do Rei para os congressos eletivos.

O absolutismo, já impossível na Europa, era principalmente antipático na América, onde seu plano visível consistia em sufocar a emancipação recente das repúblicas espanholas para restituí-las ao domínio europeu. Alguns historiadores consideram o movimento constitucionalista como a transição entre o Absolutismo e a República. O constitucionalismo foi, no mundo europeu, o triunfo máximo conseguido pela Revolução Francesa. Ninguém mais acreditava nas teorias do direito divino e da aliança do trono e do altar (CASTRO, 1982).

Na América havia uma tendência para a passagem direta da Colônia para a República, o que representava uma violenta alteração no sistema político e social. As colônias americanas, de origem espanhola, sofreram essa passagem brusca, com severos prejuízos para a sua organização e integridade (REZENDE, 1983). O Brasil não seguiu essa tendência. Preferimos alcançar a República por meio de

uma Monarquia, com viés constitucionalista, o que permitiu a nossa integridade territorial, não obstante a separação da Província Cisplatina, hoje Uruguai, em 1828.

A permanência da Corte Portuguesa no Brasil (1808 a 1821) nos deu uma experiência direta de treze anos de instituição monárquica. Tivemos nesse período a nossa evolução da fase colonial para a independência. Sem essa experiência monárquica, provavelmente, à semelhança da América Espanhola, teríamos adotado a forma republicana de governo ao nos separarmos da Metrópole. Teria, também, forçosamente, a América Portuguesa se esfacelado em várias repúblicas, à semelhança da América Espanhola, onde vários líderes libertadores estabeleceram seus governos locais. Se a República fez falhar o ideal de união no Vice-Reinado do Prata e na Gran-Colômbia após a independência, a Monarquia manteve unido todo o Brasil (REZENDE, 1983).

O Brasil independente de Portugal inicia a sua trajetória rumo à República sob o regime monárquico constitucionalista, que se desenvolveu ao longo do século XIX em dois reinados intercalados por uma regência. O Primeiro Reinado vigorou de 1822 a 1831, sob a majestade de Pedro I, filho de João VI, Rei de Portugal. Com a abdicação de Pedro I para assumir o trono português em decorrência do falecimento de João VI, foi instalada a Regência, entre 1831 e 1840, para contornar o óbice sucessório imposto pela menoridade do herdeiro do trono brasileiro. Aos 15 anos de idade, incompletos, Pedro II iniciou o Segundo Reinado, no período compreendido entre 1840 e 1889. O regime monárquico findou-se em 1889. Sucedeu-lhe o regime republicano, em vigor até os dias atuais.

86

O Império vigorou sob a égide da Constituição Política do Império do Brasil, que foi promulgada em 24 de março de 1824 (BRASIL, 1824). Quanto às normas, a Constituição de 1824 podia ser caracterizada como escrita, semirrígida, codificada, outorgada, dogmática e analítica. Guardava os princípios do liberalismo, desvirtuados pelo excessivo centralismo do Imperador. Dentre os aspectos relevantes destacavam-se: o Império era uma associação política de todos os brasileiros, formando uma nação livre e independente; o Poder Moderador, delegado privativamente ao Imperador, visava à manutenção da independência, equilíbrio e harmonia dos demais poderes políticos (Legislativo, Executivo e Judiciário). Quanto à regulamentação profissional, a Constituição de 1824 aboliu as corporações de ofício (Art. 179, inciso XXV), excluindo tacitamente a possibilidade da fiscalização do exercício profissional pelo governo e, até mesmo, pela sociedade organizada, situação que perdurou até o início da década de 30 do século XX, em pleno regime republicano.

Nos diversos campos do poder, o século XIX foi caracterizado pela hegemonia da Inglaterra, em cujos domínios “o Sol nunca se põe”. Apesar da instabilidade política reinante no mundo colonial, o arranque da economia brasileira, observado a partir de 1808 com a abertura dos portos ao comércio exterior e a instalação das bases industriais, sob os auspícios britânicos, manteve-se durante o Império. Não obstante a regulação e a fiscalização do exercício profissional não terem sido abordadas na Constituição de 1824, que aboliu as corporações de ofício, a necessidade da formação de profissionais da área tecnológica ganhou importância em decorrência do surto desenvolvimentista, sob influência europeia, e da presença

da nobreza na terra brasileira. Durante o Primeiro Reinado e a Regência (1822 a 1840), a preocupação dos dirigentes concentrava-se no reconhecimento internacional, na integração territorial e na pacificação política da jovem nação brasileira; fatores esses decisivos para perpetuar o Estado Nacional e a nossa independência em relação a Portugal.

Não obstante o apoio irrestrito de João VI à formação tecnológica autóctone, autorizando a transformação e a criação de estabelecimentos de ensino de Engenharia e de Arquitetura, quando da sua efêmera estada no Brasil, o surto de desenvolvimento, que favoreceu a independência da Colônia Brasileira, não teve prosseguimento nesse período. Muito pouco esforço público foi aplicado no fomento à formação de profissionais da área tecnológica. Nesse sentido, vários foram os fatores que contribuíram para o pouco desenvolvimento da nossa indústria, a saber:

- A concorrência inglesa que, beneficiada com as tarifas protetoras do Tratado de Comércio e Navegação de 1810, inundava o mercado brasileiro com seus produtos industrializados. As poucas fábricas de tecidos que existiam no país não puderam resistir a essa concorrência, pois os ingleses, bem mais experientes nesse negócio, apresentavam maior adiantamento tecnológico e um sistema de produção mais bem organizado;
- A deficiência das fontes de energia era notória no Brasil dessa época, pobre em carvão-de-pedra, que, ao contrário, era abundante na Inglaterra. Contra essa poderosa fonte de força, que movimentava os estabelecimentos industriais britânicos, não podiam competir as que tinham energia por meio da força motriz da água ou do vento, além da humana e animal. Essa mesma deficiência de energia daria pouco realce aos pioneiros na fabricação do ferro em Minas Gerais, onde, já naquela época, explorava-se uma das principais reservas de minério de ferro a céu aberto existente no mundo. Com isso, faltava ao Brasil o elemento fundamental da indústria moderna – a siderurgia;
- A carência crônica de profissionais de Engenharia capacitados para atuar nas indústrias de transformação e na construção de vias de escoamento da produção. A maioria desses profissionais, dispersos no território brasileiro, continuava aplicada nas lides militares de atualização e reforço de fortificações ou nas atividades fabris dos arsenais de guerra;
- A precariedade dos nossos mercados consumidores, pois não possuíamos índice demográfico substancial, nem tampouco padrão de vida que pudesse sustentar um seguro comércio interno;
- A incipiência das nossas redes de comunicação internas adequadas para escoar a produção industrial e agrícola para as diferentes regiões brasileiras, separadas e desarticuladas economicamente uma das outras. O mar continuava a ser a nossa principal via de transporte, e assim tornava-se muito mais fácil ir buscar o produto industrializado na Europa do que em qualquer ponto do Brasil (CASTRO, 1982).

O Segundo Reinado, que vigorou de 1840 a 1889, pode ser dividido em três momentos, a saber: 1840 a 1850 – consolidação da Monarquia, com os liberais no poder ocupando as cadeiras do Gabinete da Maioridade, marcado pela criação de leis voltadas para a ordem, até então ameaçada pelos movimentos populares; 1850 a 1870 – estabilização da Monarquia, marcado pelo desenvolvimento da economia cafeeira e pelos empreendimentos feitos pelos grandes proprietários rurais e capitalistas; e 1870 a 1889 – declínio da Monarquia, marcado pelos movimentos republicanos e abolicionistas.

O Segundo Reinado foi uma época de estabilidade política, de grande progresso industrial, com o crescimento e a consolidação da nação brasileira como um país independente, e como importante partícipe no concerto das nações americanas. Foi um momento em que o país passou por várias mudanças políticas internas: coibição e indulto aos movimentos revoltosos e separatistas; reorganização do cenário político, com a instituição de partidos políticos, e instauração do sistema parlamentarista. Denotam-se nessa época a organização das forças armadas, expressão do poder militar, em decorrência da Guerra da Tríplice Aliança (1863 a 1870), a reativação do comércio internacional e mudanças profundas na situação social, como a gradativa libertação dos escravos negros e o incentivo de imigração de estrangeiros para complementar a força de trabalho brasileira (REZENDE, 1983).

88 A estabilidade política foi alcançada pela alternância dos liberais e conservadores no poder, resguardada pela prática da conciliação e pelo estabelecimento de um regime assemelhado ao parlamentarismo que não estava previsto no texto constitucional vigente. A classe política dividia-se entre o Partido Liberal e o Partido Conservador. O Partido Liberal protegia os interesses dos indivíduos que formavam a classe média da sociedade urbana e comercial, a ambição dos bacharéis, os ideais políticos e sociais avançados das classes não comprometidas diretamente com a escravidão, e cuidava, também, do que era “importante” para os donos de terras. O Partido Conservador pregava a conservação do poder político nas mãos dos grandes proprietários rurais e donos de escravos. Não defendia o caráter revolucionário ou democrático do regime.

A prática de conciliação foi muito comum ao longo de toda a história do Brasil. Na conciliação, os grupos dirigentes, sem muito contato popular, sem diferenças econômicas, sociais ou partidárias profundas entre si, desejavam trégua para a recomposição de forças políticas, visando impedir que outros setores sociais ou mesmo as disputas entre os grupos dominantes pudessem criar dificuldades para a manutenção da situação vigente. Em suma, a conciliação era um arranjo, um acordo entre elites dominantes, sem consulta ou apoio popular.

Tanto liberais como conservadores podiam participar do mesmo governo desde que defendessem o centralismo progressista do imperador, que lhes dava cargos governamentais. Essa alternância do poder entre liberais e conservadores, resguardados politicamente pela conciliação, sempre beneficiando os comerciantes e a elite rural com o objetivo de permitir a expansão econômica para manter a estabilidade política do país, permitiu a formação da oligarquia que influenciou fortemente a política brasileira até 1930.

No Brasil Imperial, foi constante o conflito entre o Poder Moderador e a Câmara dos Deputados. Para diminuir os atritos entre os poderes, foi criado, em 1847, a Presidência do Conselho de Ministros. Ficou convencionado que o Imperador nomearia apenas o Presidente do Conselho, que, por sua vez, escolheria os demais ministros. Desde então, ficou estabelecido o regime parlamentarista no Império, mesmo sem previsão no texto constitucional vigente, implicando o estabelecimento de uma Monarquia com viés constitucionalista. Esse regime parlamentar heterodoxo era muito diferente daquele praticado na Europa, que seguia o modelo inglês.

No parlamentarismo europeu, o primeiro ministro, que equivalia ao nosso Presidente do Conselho de Ministros, era escolhido pelo Parlamento, que também tinha força para depô-lo. Além disso, o Poder Legislativo ou Parlamento controlava o Ministério que lhe era obrigado a prestar contas. No Império brasileiro era o contrário. O Ministério era responsável perante o Poder Moderador. O Parlamento nada podia contra os ministros, que governavam ignorando-o e prestando contas apenas ao Imperador. Por esse motivo, esse parlamentarismo brasileiro ganhou o nome de “parlamentarismo às avessas”.

Mas o Império, como instituição política exógena, avançando e recuando sobre a realidade do imenso espaço brasileiro e da dispersão de sua população, consolidou a unidade política e territorial da Nação; assegurou a transição pacífica do Brasil de sua condição colonial para a de nação soberana, sem prejuízo das suas possibilidades econômicas; e permitiu que as tendências sociais e políticas do povo brasileiro, amadurecidas pela experiência, tivessem plena e efetiva concretização (REZENDE, 1983).

O progresso industrial brasileiro foi fortemente influenciado com o estabelecimento da Tarifa Alves Branco, em 1844. Por meio desse dispositivo aduaneiro, a indústria brasileira foi protegida por altas tarifas impostas aos produtos industrializados importados. Graças às altas tarifas protecionistas, sobreveio a dificuldade de importação de certos produtos industrializados no exterior, principalmente na Inglaterra, que passaram a ser fabricados no Brasil, devido ao progressivo encarecimento. Os tecidos de algodão foram os primeiros a serem atingidos pelas tarifas protecionistas do Segundo Reinado. Por isso, a partir dessa época, começa a se desenvolver a nossa indústria têxtil, em decorrência da disponibilidade de mão-de-obra e seu baixo preço. Foi inicialmente uma indústria precária e incerta, mas que representou, sobretudo, grande obra social, já que aproveitou grande número de homens livres que estavam excluídos dos trabalhos rurais, nas mãos dos escravos.

Até 1850, o parque industrial brasileiro contava com pouco mais de 50 indústrias. Apesar do protecionismo, as tarifas alfandegárias continuavam muito baixas, fazendo com que a concorrência dos produtos da indústria europeia, de qualidade superior, de maior variedade e de baixo custo, praticamente paralisasse a incipiente indústria brasileira. Além disso, as precárias condições econômicas e sociais do país e as deficiências dos nossos mercados consumidores, agravadas pela falta de integração regional, eram dificuldades a vencer. Depois do seu modesto início, a indústria brasileira teve seu surto apreciável no último decênio do Segundo Reinado (1880 a 1889), coincidindo com a fase geral de aquecimento da circulação econômica do país, em decorrência da exportação de produtos agrícolas, especialmente do

café. Em 1881, o parque industrial brasileiro era composto por cerca de 200 estabelecimentos. No fim da Monarquia, em 1889, ou seja, oito anos depois, já existiam pouco mais de 600 estabelecimentos, dentre os quais se destacavam a indústria têxtil (60%), a indústria de alimentos (15%), produtos químicos (10%), madeiras (4%), vestuário e toucador (3,5%) e metalurgia (3%) (TELLES, 1994).

Mesmo assim, os empreendimentos na área tecnológica eram sempre viabilizados segundo um modelo importador. Importávamos projetos, estudos, materiais de construção mais sofisticados, profissionais especializados, equipamentos e toda sorte de bens de consumo duráveis destinados a garantir e capacitar o nosso parque industrial.

A infraestrutura de transporte para o escoamento da produção industrial e agrícola e a circulação de contingentes humanos, especialmente da força de trabalho, em direção aos centros de produção, de exportação e de consumo, continuava muito precária. As estradas não passavam de caminhos carroçáveis mal conservados, intransitáveis na estação das chuvas, como era a Estrada Real que ligava o litoral fluminense ao interior mineiro. As poucas estradas transitáveis eram pavimentadas com pedras. Na segunda metade do século XIX, os investimentos ingleses em ferrovias modificaram sensivelmente as condições de transporte, particularmente na região cafeeira do Oeste paulista, repercutindo positivamente na economia do Segundo Reinado. Não obstante a diversificação das bitolas dos trilhos, que sempre limitou a articulação da malha ferroviária brasileira, a ferrovia tornou-se o modal de transporte que mais favoreceu o alcance das ações de governo e a interiorização do desenvolvimento socioeconômico do país, até a década de 60 do século XX.

90

A estabilidade política no Segundo Reinado também foi amplamente favorecida pela intensa circulação econômica produzida pela comercialização do café, que se tornou o principal produto de exportação brasileiro. E, para ser lucrativa, a comercialização do café no concorrido mercado mundial exigiu dos grandes fazendeiros o emprego em larga escala de mão-de-obra escrava, cujo tráfico mundial, nessa época, entrava em declínio. A expansão da lavoura cafeeira, a partir da segunda metade do século XIX, no Oeste paulista, deu novo impulso à economia pela exportação dos excedentes, trazendo prosperidade ao país, conduzindo-o ao capitalismo industrial, e favorecendo a consolidação dos interesses dos grandes proprietários rurais que passaram a influenciar o governo, reforçando a oligarquia já encastelada no poder regional.

A prosperidade em todos os campos de atividades, particularmente na política e na economia, em decorrência da maior participação do país no concerto internacional, estimulou a urbanização dos grandes núcleos populacionais, especialmente Rio de Janeiro e São Paulo, a partir da segunda metade do século XIX, implicando a ascensão social da burguesia urbana. Com isso, surgiram novos grupos e classes sociais, portadores de novas demandas e interesses. Esses grupos, por meio dos movimentos republicanos e abolicionistas, passariam a contestar o regime monárquico e o poder político das oligarquias regionais. No bojo dessas contestações encontravam-se as discussões sobre a regulamentação

profissional que estava impedida pela Constituição de 1824, em vigência, sem emendas que a permitissem.

Como no Parlamento e nos altos cargos do Estado predominavam os bacharéis de Direito, as discussões sobre a regulamentação profissional eram limitadas à garantia da sociedade contra os maus advogados e aqueles que usavam seus cargos políticos e a magistratura em proveito próprio ou para encobrir falcatruas. A criação do Instituto dos Advogados Brasileiros (IAB), em 1847, foi um desdobramento quase natural dessas discussões que adentraram as salas de aula dos cursos de Direito oferecidos no Brasil, desde 1827. O Regimento Interno do IAB não contemplava questões corporativas propriamente ditas. Contudo, exigia dos advogados filiados o cumprimento rigoroso de preceitos éticos, ou seja, o exercício da profissão com honra, civilidade e aptidão, prevendo, inclusive, o enquadramento disciplinar, tanto no âmbito da agremiação quanto nos tribunais, e estipulando punições para os casos de mau procedimento, sobretudo quando se tratasse de injúrias e insultos aos colegas na defesa de causas (BONELLI, 1998).

Os fundadores dessa entidade de classe, desde a primeira hora, aspiravam à autonomia corporativa, inspirados na cultura jurídica francesa. Apesar da falta de respaldo constitucional, essa ideia fascinava a elite dos bacharéis brasileiros, desejosos de disciplinar e moralizar os usos e costumes forenses. Consideravam a profissão “incompleta”, sem a existência de uma entidade de classe. Não é demais lembrar que, ao extinguir as corporações de ofício, a constituição de 1824 impedia tacitamente qualquer iniciativa de regulação profissional. Porém, tal como ocorria na antiga Metrópole, no Império o ofício da advocacia não era exercido apenas pelos egressos das Faculdades de Direito, desempenhavam-no, também, os advogados provisionados e os solicitadores. Tais provisões podiam ser concedidas tanto por presidentes de tribunais de Relação quanto de Província, gerando uma série de desvios e abusos, pois, no fundo, a licença para a prática da advocacia, inclusive na Corte, transformava-se em moeda de troca política, daí a necessidade de “regulamentar”, mesmo à margem da lei, essa prática profissional (BONELLI, 1998).

Até a primeira metade do século XIX, a maioria dos poucos engenheiros e arquitetos em atividade no país era formada nas escolas militares, sob a rígida disciplina castrense. Esses profissionais, na maioria simples funcionários públicos sem influência nas rodas do poder, não contestavam os procedimentos das elites dirigentes por mais inescrupulosos que fossem. A partir da segunda metade do século XIX, com a implantação sistemática de escolas de formação de engenheiros e arquitetos, nos principais centros urbanos brasileiros, para exercerem atividades fora da caserna, surgiram condições para o nascimento de uma elite de profissionais da área tecnológica que passou a discutir na sociedade brasileira a oportunidade do estabelecimento de um marco regulatório para as suas atividades profissionais. As discussões sobre regulamentação profissional não eram bem vistas pelas oligarquias regionais, pois viam nelas uma ameaça ao seu poder discricionário sobre as atividades profissionais nas suas áreas de influência política. Por sua vez, o Governo Imperial, marcado pela posição benevolente do Imperador em relação às aspirações

de associações classistas como o IAB, procurava conciliar a regulação profissional com os objetivos políticos das oligarquias regionais.

Essa conciliação levou, com a prévia aprovação do Imperador:

- à fundação do Instituto Politécnico Brasileiro, no Rio de Janeiro, em 1862, com a finalidade de estudar e difundir os conhecimentos teóricos e práticos dos diferentes ramos da Engenharia, “e das ciências e artes acessórias”;
- à fundação do Club de Engenharia, no Rio de Janeiro, em 1880, com a finalidade de promover e estreitar relações entre as classes de Engenharia e as dos vários ramos Industriais, no que diz respeito aos interesses recíprocos das suas profissões;
- à sanção do Decreto nº 3.001, de 9 de outubro de 1880, que estabelecia os requisitos que deviam ser satisfeitos pelos engenheiros civis, geógrafos, agrimensores e os bacharéis de matemática, brasileiros ou estrangeiros, para exercer empregos ou comissões no governo.

92 No campo, as técnicas de agricultura continuavam como nos tempos coloniais. A mão-de-obra escrava, de alto custo para os donos das lavouras, era escassa e improdutiva. Os recursos de mecanização eram deficientes. Com a supressão do tráfico de escravos a partir de 1850, a escassez de mão-de-obra no campo agravou-se. A lavoura açucareira que exigia mão-de-obra escrava intensiva entrou em declínio. O café, que começava a despontar como a nova *commodity* agrícola brasileira, cultivado no Vale do Paraíba com emprego de mão-de-obra escrava, também entrou em declínio. Essa crise na agricultura brasileira motivou discussões entre as oligarquias regionais em busca de novos paradigmas de sustentabilidade para o setor agrícola. Uma consequência da evolução dessas discussões foi a fundação, sob os auspícios do Imperador, dos imperiais institutos de agricultura, a partir de 1859, na Bahia e no Rio de Janeiro.

Não obstante serem associações sob a influência das classes dominantes regionais, esses institutos agrícolas iniciaram as discussões acadêmicas sobre a necessidade de incentivo às pesquisas agrônomicas, visando modernizar e melhorar as atividades agrícolas no Brasil. Pelos seus estatutos, deveriam, a partir de seus recursos, fundar escolas e estabelecimentos normais, fazendo a introdução de máquinas e instrumentos; estudar os meios de facilitar o transporte dos gêneros para os principais mercados; rever e fazer anualmente a estatística rural de suas respectivas províncias; criar e manter um periódico abordando o tratamento e a criação de gado, melhoramento de raças; promover a substituição dos braços da lavoura, por meio de máquinas e instrumentos; difundir novas sementes de plantas e novas raças; e promover a exposição anual dos produtos da lavoura e realizar premiações (ARAÚJO, 2007).

Enquanto a produção cafeeira das regiões do vale do rio Paraíba e da Província do Rio de Janeiro entrava em decadência, devido ao esgotamento dos solos e à escassez de mão-de-obra escrava, o Oeste

paulista, por volta de 1860, expandia a produção beneficiada pelas terras roxas, bastante propícias à cultura do café. Para os interesses dos ricos proprietários rurais do Oeste paulista, a Monarquia centralizadora, sediada no Rio de Janeiro e apoiada pelos decadentes senhores de engenhos nordestinos e cafeicultores do Vale do Paraíba, já não tinha utilidade. Formou-se um poderoso clã rural no oeste paulista, onde predominava o interesse, a vontade, a diretriz política do “barão do café”. Esse, não raro, sentia mais perto o interesse local e regional em vez do nacional. Enquanto puderam, os “barões do café” defenderam tenazmente a manutenção da escravidão, mas progressivamente tornaram-se adeptos dos princípios federalistas, contidos nos ideais do movimento republicano, que os atendiam nas suas ambições políticas e de controle do poder regional (REZENDE, 1983).

No campo ideológico, a sociedade brasileira do século XIX foi marcada pela sombra dos reflexos das doutrinas políticas advindas da Revolução Industrial, da Revolução Francesa e da Independência dos Estados Unidos. Ideais de liberdade atravessavam fronteiras. Nas últimas três décadas do século, doutrinas, como o marxismo e o positivismo, eram discutidas aberta e entusiasticamente nas escolas europeias para onde a elite brasileira mandava os seus filhos estudarem. Mas é o positivismo que ganha terreno nos mais influentes meios acadêmicos brasileiros.

A cultura positivista fundamenta-se no que pode ser diretamente observado, experimentado e confirmado em termos exatos. Os adeptos do positivismo acreditam numa sociedade sem o mal-estar gerado pelas ideias e ações baseadas nas emoções e nos impulsos metafísicos. Acreditam, também, num Estado onde o homem depende unicamente da razão e da ordenação das coisas para dominar a natureza. Invocam a necessidade da ordem (“estática social”) como condição intrínseca para o progresso do homem e da sociedade (“dinâmica social”) (PAIXÃO, 2000).

No Brasil, o positivismo, mesclado pelos ideais republicanos e liberais, foi um dos catalisadores da transição da Monarquia para a República, marcando indelevelmente o nosso pavilhão nacional com o dístico “Ordem e Progresso”. Os positivistas brasileiros eram republicanos, contudo divergiam dos históricos quanto ao regime. Postulavam a república ditatorial, enquanto que os republicanos históricos eram pela República democrática (CASTRO, 1982).

A partir de 1870, a Monarquia foi perdendo gradualmente legitimidade diante dos novos interesses e aspirações políticas que surgiram em decorrência não só da ascensão social da burguesia urbana, mas das contradições desse sistema centralizador de governo. A excessiva centralização de poder nas mãos do Imperador era um entrave ao desenvolvimento do país e à solução dos problemas regionais mais urgentes em face das dimensões continentais da base física nacional. As grandes distâncias a vencer, as abissais diferenças regionais e a precariedade dos meios de comunicação e transporte impediam a uniformidade da administração exercida pelo poder central. A implantação de um sistema federativo, com maior autonomia das províncias e viés positivista, parecia ser a solução. Essa ideia foi adotada pelos republicanos, que passaram a discutir com a sociedade “o regime federação baseado na independência recíproca das Províncias, elevando-as à categoria de Estados próprios unicamente ligados pelo vínculo

da nacionalidade e da solidariedade dos grandes interesses de representação e de defesa exterior [...]” (MANIFESTO REPUBLICANO, 1870). Além disso, o Estado monárquico entrou em conflito com duas instituições importantes que formavam a base de sustentação do regime: o Exército e a Igreja Católica. Uma aliança entre os ricos proprietários rurais do Oeste paulista, que já defendiam o federalismo, e a elite militar do Exército, encantada pelos ideais positivistas, levou à derrocada final do regime monárquico, com a Proclamação da República, em 1889.

A regulação e a fiscalização do Exercício Profissional da Engenharia e da Arquitetura no Brasil Republicano (1889-2009)

94 Proclamada a República, em 15 de novembro de 1889, apenas o Exército, dentre os grupos que lideraram o movimento, estava aparelhado para exercer o poder, até que as oligarquias cafejeiras reunissem condições para assumi-lo diretamente. Com o desmantelamento das instituições imperiais, a questão fundamental que se colocava era a de saber quem substituiria, de fato, como força organizada, o Poder Moderador e como se definiriam as regras do novo sistema de governo. A disputa entre os cafeicultores e os militares, aliados no momento da Proclamação da República, em torno das regras de governabilidade no novo regime, prolongou-se até o início do Primeiro Governo Civil, em 1894. O confronto estava centrado na oposição entre a autonomia regional desejada pelas oligarquias estaduais e o projeto centralizador dos militares (DOLHNIKOFF; CAMPOS, 2001).

Na ausência de regras definidas, além da constituição promulgada em 1891, que determinassem os modos de governabilidade e, por consequência, de dominação, o apoio presidencial era imprescindível para que os grupos dominantes estaduais se tornassem governo ou se mantivessem nele. Por sua vez, a Constituição de 1891 não refletia em muitos aspectos a realidade social e econômica do país. Estabelecia o sistema representativo que significava o predomínio da vontade popular expressa pelo voto, mas as oligarquias regionais manipulavam as eleições nos seus redutos. Uma vez que os diversos grupos oligárquicos eram igualmente capazes de manipular as eleições, nenhum deles estava aparelhado para manter uma posição hegemônica (DOLHNIKOFF; CAMPOS, 2001).

Para contornar essa situação, foi estabelecida a “política dos governadores”. Para evitar o confronto, garantia-se o domínio permanente da máquina administrativa por um mesmo grupo, em detrimento dos demais. Era um acordo entre o Presidente da República e as oligarquias estaduais, no qual o governo federal não apoiaria dissidências nos Estados, consentindo na hegemonia dos setores oligárquicos então nos governos estaduais que, em troca, garantiriam eleições de deputados e senadores leais ao Executivo da União. Eliminava-se, dessa forma, a possibilidade de disputa real pelo poder e de revezamento das forças políticas que ocupavam os governos estadual e federal, marginalizando a oposição. Além disso, a política dos governadores pressupunha a supremacia do Executivo sobre os demais poderes, de forma

a tornar quase absoluto o poder das oligarquias que o dominavam. Acomodava-se uma Constituição inspirada no modelo representativo-democrático com um regime oligárquico. Estava institucionalizado o sistema oligárquico de governo que, no Império, tinha característica local e, na República, ganhou foros de sistema nacional de dominação. Seu corolário foi a política do “café com leite”, pela qual a Presidência da República era exercida alternadamente por representantes das duas oligarquias mais poderosas, a paulista e a mineira (DOLHNIKOFF; CAMPOS, 2001).

A Constituição de 1891, que vigorou até 1934, consagrava o federalismo, uma das principais reivindicações das oligarquias cafeicultoras. A forma federativa garantia-lhes ampla autonomia, com direito a contrair empréstimos externos, constituir forças militares próprias, elaborar a legislação eleitoral, organizar uma justiça estadual e estabelecer tributos sobre determinados itens, inclusive atividade profissional, decidindo sobre a aplicação da renda arrecadada. Dessa forma, atendia-se a principal reivindicação das oligarquias estaduais, de completa liberdade para gerir a economia e a política de seus Estados. O federalismo no Brasil, entendido exclusivamente como liberdade de dominação para os setores oligárquicos, serviu como formulação teórica a revestir o monopólio do jogo político por essas mesmas oligarquias (DOLHNIKOFF; CAMPOS, 2001).

Além de consagrar o federalismo como uma forma de governo, a Constituição de 1891 garantia a todos os cidadãos brasileiros a livre associação e reunião, desde que “sem armas; não podendo intervir a polícia senão para manter a ordem pública” (BRASIL, 1891). Essa garantia permitiu que a elite de engenheiros e arquitetos da terra fundasse, em 1917, em São Paulo, o Instituto de Engenharia de São Paulo, intimamente ligado à Escola Politécnica de São Paulo, inaugurada 23 anos antes. A regulamentação profissional passou a ser discutida abertamente nas reuniões do Instituto de Engenharia de São Paulo nos seus primeiros anos como associação. Essas discussões levaram o governo do Estado de São Paulo a sancionar, em 27 de dezembro de 1924, a Lei Estadual nº 2.022, que regulamentava, no âmbito estadual, o exercício da profissão de engenheiro, arquiteto e agrimensor, cujo projeto foi da iniciativa daquela agremiação.

Essa lei, já revogada, conhecida como Lei Alexandre Albuquerque, em homenagem ao então Diretor do Instituto de Engenharia de São Paulo, foi a primeira norma efetivamente implementada no Brasil visando à regulamentação do exercício profissional da Engenharia e da Arquitetura. Se não extinguiu de fato a concorrência dos práticos e dos leigos, a Lei Estadual nº 2.022, de 1924, exigia o registro, junto à Secretaria da Agricultura, Comércio e Obras Públicas do Estado de São Paulo, dos engenheiros, arquitetos e agrimensores que apresentassem “título acadêmico” expedido pelas Escolas de Engenharia. Esse registro também era exigido dos profissionais que “já contarem cinco anos de exercício da profissão de engenheiro, arquiteto ou agrimensor, no território do Estado”. O profissional assim registrado recebia um “título de licença” desde que provasse “dentro de um ano, a contar da data de publicação da lei, que executou ou dirigiu trabalhos profissionais”. A concessão desse título levou ao neologismo “licenciado” para caracterizar tais profissionais (FICHER, 2005).

O Brasil entra na década de 1930, sob a égide do Decreto nº 19.398, de 11 de novembro de 1930 (BRASIL, 1930a), que institui o Governo Provisório da República dos Estados Unidos do Brasil, inaugurando um governo de viés ditatorial que iria durar até 1945. Esse período de exceção, conhecido por Era Vargas, referindo-se ao mandatário da nação Getúlio Dorneles Vargas, ou Estado Novo, com limitação das liberdades individuais, bem ao gosto dos positivistas republicanos excluídos da República Velha, foi marcado pelo encontro do Brasil com a modernidade. A industrialização, acompanhada pelo avanço tecnológico e a urbanização, tomou um novo impulso no Brasil. As relações de trabalho e a educação passaram a serem tratadas com *status* ministerial. Aqueles que exerciam alguma profissão assumiram a postura de se colocarem a serviço da construção política do país, contrapondo-se às ultrapassadas oligarquias regionais. Na esteira dessas transformações impõe-se o projeto corporativista do Estado Novo, sob o enfoque nacional-positivista, com a finalidade de “organizar” a sociedade brasileira para torná-la apta para “progredir” em todas as direções. Esse projeto corporativista incluía a regulamentação das profissões, as leis trabalhistas e a legislação sindical.

96 A criação da Ordem dos Advogados Brasileiros, pelo Decreto nº 19.408, de 1930 (BRASIL, 1930b), mais tarde transformada na atual Ordem dos Advogados do Brasil (OAB), como entidade de classe dos advogados a ser organizada em todo o território nacional, estimulou novas discussões sobre a regulamentação profissional da Engenharia e da Arquitetura. Essas discussões alcançaram o âmbito nacional na esteira da renovação das conjunturas política e econômica propostas nos objetivos do ciclo revolucionário dos anos 30. Em 1933, foram sancionados, quase simultaneamente, o Decreto nº 23.196 e o Decreto nº 23.569 (BRASIL, 1933a,1933b), que regulam, respectivamente, o exercício da profissão agrônômica e o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e agrimensor. Pelo Decreto nº 23.196, de 1933, era assegurado o exercício da profissão de agrimensor aos agrônomos e engenheiros agrônomos que deveriam registrar os seus títulos ou diplomas na Diretoria Geral de Agricultura do Ministério da Agricultura.

O Decreto nº 23.569, de 1933, ainda em vigor, foi alterado, sucessivamente, pelo Decreto nº 24.310, de 1934, e pelo Decreto nº 8.620, de 1946 (BRASIL, 1934, 1946). Esse decreto estabelece o primeiro marco regulatório das profissões de engenheiro, arquiteto e agrimensor no território brasileiro. Esse marco abrange as atribuições profissionais, as condições de fiscalização da atividade profissional, as condições de registro profissional e a organização das instâncias deliberativas regionais e da instância decisória federal, o que lhe empresta um caráter de sistema. Quanto às atribuições profissionais, são estabelecidas para as especializações profissionais, a saber: engenheiro civil, arquiteto ou engenheiro arquiteto, engenheiro industrial, engenheiro mecânico-eletricista, engenheiro eletricista, engenheiro geógrafo ou geógrafo e agrimensor. Quanto às instâncias deliberativas regionais, são organizados os conselhos regionais de Engenharia e Arquitetura, estipulando as suas atribuições e os critérios de captação de recursos financeiros. Quanto à instância decisória federal, é organizado o Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura, com sede no Distrito Federal, formado por dez conselheiros federais, sendo um representante do Governo Federal, três representantes de instituições de ensino superior e seis representantes das entidades de classe da Engenharia e da Arquitetura.

Com a sanção da Lei nº 5.194, em 1966 (BRASIL, 1966), o marco regulatório estabelecido pelo Decreto nº 23.569 (BRASIL, 1933a), de 1933, sofreu uma profunda modificação. Essa lei, ainda em vigor, regula o exercício profissional dos engenheiros, arquitetos e engenheiros agrônomos. As modificações mais importantes são:

- Inclui definitivamente o engenheiro agrônomo no marco regulatório.
- Altera a denominação do Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura para Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea).
- Define que as profissões tuteladas pelo Sistema Confea/Crea são caracterizadas pelas realizações de interesse social e humano que importem nos seguintes empreendimentos: aproveitamento e utilização de recursos naturais; meios de locomoção e comunicações; edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais, nos seus aspectos técnicos e artísticos; instalações e meios de acesso a costas, cursos, e massas de água e extensões terrestres; e desenvolvimento industrial e agropecuário.
- Estabelece as situações em que ocorre o exercício ilegal dessas profissões.
- Cria as câmaras especializadas como instância deliberativa dos conselhos regionais.
- Expande a quantidade de conselheiros federais de dez para vinte e um, com renovação anual de 1/3, excluindo a participação do conselheiro representante do Governo Federal.
- Concentra e uniformiza as atividades e as atribuições profissionais dos engenheiros, arquitetos e agrônomos.
- Autoriza a emissão de resoluções para estabelecer atribuições profissionais além das previstas em lei.

97

A Lei nº 9.649, de 1998, que trata da organização do governo brasileiro, ainda em vigor, também introduziu outra modificação significativa nesse marco regulatório ao estabelecer que os serviços de fiscalização de profissões regulamentadas serão exercidos em caráter privado, por delegação do Poder Público, mediante autorização legislativa (BRASIL, 1998).

Conclusão

A regulamentação das profissões no Brasil sempre foi marcada pela presença do Estado que se alternava entre períodos de participação ostensiva com períodos de participação velada. Até a segunda metade do século XVII, o Brasil Colonial conviveu com dois tipos de regulação e de fiscalização do exercício profissional da Engenharia e da Arquitetura. Um, de viés estatal, caracterizado pela intervenção implacável da Coroa Portuguesa nas atividades de cartografia para proteger o sigilo das informações estratégicas registradas na Casa da Índia. O outro, de cunho corporativo, mas sob a tutela dos Estados Gerais das

Províncias Unidas da Holanda, promovido pelo controle da Companhia das Índias Ocidentais sobre as atividades de Engenharia para maximizar lucros com o comércio de açúcar. A partir da segunda metade do século XVII e ao longo do século XVIII, a regulamentação profissional e a formação dos engenheiros e arquitetos, que exerciam as suas profissões no Brasil Colonial, ganharam importância, mas ficaram restritas à área militar. As demais profissões eram reguladas e fiscalizadas por meio das corporações de ofício que, trazidas para o Brasil nos meados do século XVI, funcionavam mais como um embrião dos sindicatos atuais do que como uma agência reguladora do processo produtivo artesanal. A vinda da Corte Portuguesa para o Brasil, em 1808, não alterou esse panorama até a promulgação da Constituição de 1824.

O primeiro texto constitucional brasileiro, a Constituição de 1824, ao abolir as corporações de ofício, impediu as iniciativas da sociedade organizada visando à regulamentação das profissões. Não obstante a iniciativa isolada dos bacharéis de Direito no estabelecimento de marco regulatório profissional próprio não estatal com a criação do IAB, em 1847, sem respaldo constitucional e sem o apoio político das oligarquias regionais, as discussões sobre a regulamentação profissional em todos os níveis no Brasil Imperial não prosperaram devido a pouca importância atribuída a esse assunto pela classe política que orbitava a Corte. No caso dos profissionais da engenharia e arquitetura, a regulamentação profissional não foi discutida porque não havia interesse desses profissionais que eram, na maioria, meros funcionários públicos, sempre aliados das decisões de governo na área tecnológica que eram vinculadas ao modelo importador. A Corte, por sua vez, privilegiava as intenções dos grupos oligárquicos que a sustentavam no poder e que desprezavam quaisquer iniciativas de regulação profissional para proteger a sociedade por ameaçarem a concretização das suas ambições políticas regionais.

98

No Brasil Republicano, a regulação e a fiscalização do exercício profissional da Engenharia e da Arquitetura foi consequência da combinação da ação política do Estado e da reação da sociedade organizada brasileira contra as oligarquias regionais que se encastelaram no poder durante a Monarquia e a República Velha. O encontro do Brasil com a modernidade e a industrialização, a partir de 1930, exigiu que o sistema de ensino tecnológico avançasse para atender a demanda de profissionais capacitados na nova conjuntura desenvolvimentista que se prenunciava. Ao reboque desse avanço, os grupos profissionais reivindicaram a condição de elite a serviço da organização do Estado e da sociedade brasileira. Por sua vez, o Estado Brasileiro respondeu com a sanção do Decreto nº 23.569, em 1933, e da Lei nº 5.194, em 1966, estabelecendo o marco regulatório em vigor das profissões das áreas da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia.

Sempre vivemos em conjunturas globais marcadas com troca de informações entre os povos e nações. As informações estratégicas sobre a liquidez de mercados sempre circularam entre as nações apesar do sigilo que as protegiam. A globalização não é novidade para os brasileiros. O “descobrimento” do Brasil foi uma das consequências do processo de globalização conduzido pelas grandes navegações portuguesas, a partir de meados do século XV até meados do século XVI, com finalidade estritamente

mercantil. Nesse período, a cartografia era uma atividade sob a regulação implacável da Coroa Portuguesa. A partir do momento em que outras potências europeias (Espanha, França e Holanda) tiveram acesso às informações sobre as rotas oceânicas guardadas sob sigilo na Casa da Índia, a Coroa Portuguesa perdeu o monopólio dessas rotas, determinando o fim da “regulação” da atividade de cartografia há 500 anos. As informações sobre a fertilidade das terras do Nordeste brasileiro, no século XVII, e a descoberta de ouro e diamantes em Minas Gerais, no século XVIII, também ganharam o mundo graças aos nossos colonizadores que as divulgaram, despertando o interesse e a cobiça das potências europeias.

A história do desenvolvimento das nações ensina que, à medida que a troca de informações acelera, as tecnologias que a alimentam se tornam mais úteis e sofisticadas. Estudiosos da regulamentação das profissões sustentam que, atualmente, o fenômeno da globalização, influenciado pela alta velocidade da circulação da informação, favorece a autorregulação, que funciona melhor que os “modernos” marcos regulatórios, sobretudo em mercados altamente competitivos nos quais as pessoas podem contratar e executar serviços simplesmente digitando algumas letras num teclado de computador. Diante do exposto, conclamo os leitores a refletir sobre o futuro do marco regulatório das profissões no Brasil.

Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, L. de. *A comissão de cartografia e a cartografia portuguesa antiga*. Lisboa: Instituto de Investigação Científica Tropical, 1985.

ARAÚJO, N. A. Da cadeira de agricultura ao anel de engenheiro agrônomo: ciência, civilização e estado imperial no coração da produção açucareira baiana. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 24., 2007, São Leopoldo. *Anais...* São Leopoldo: Associação Nacional de História, 2007.

BONELLI, M. G. Profissionalismo e construção do Estado: o instituto da ordem dos advogados brasileiros e os limites das abordagens centradas no mercado. In: LATIN AMERICAN STUDIES ASSOCIATION, 1998, Chicago, Illinois. *Anais...* Chicago, Illinois, Sep. 1998.

BRASIL. Constituição 1824. Constituição Política do Império do Brasil. *Leis, Alvarás e Cartas Imperiaes*, Rio de Janeiro, 22 abr. 1824. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao24.htm>. Acesso em: 15 jan. 2009.

BRASIL. Constituição 1891. Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil. *Diário Oficial da União*, Rio de Janeiro, 24 fev. 1891. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao91.htm>. Acesso em: 20 mar. 2009.

BRASIL. Decreto Federal n.º 23.196, de 12 de outubro de 1933. Regula o exercício da profissão agrônoma e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Rio de Janeiro, 30 out. 1933b. Disponível em: <<http://normativos.Confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=2&idTiposEmentas=2&Numero=23196&AnoIni=1933&AnoFim=1933&PalavraChave=&buscarem=conteudo>>. Acesso em: 17 abr. 2009.

BRASIL. Decreto Federal n.º 23.569, de 11 de dezembro de 1933. Regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor. *Diário Oficial da União*, Rio de Janeiro, 15 dez. 1933a. Disponível em: <<http://app.crea-rj.org.br/portalcreav2midia/documentos/decreto23569.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2009.

BRASIL. Decreto n.º 19.398, de 11 de novembro de 1930. Institui o Governo Provisório da República dos Estados Unidos do Brasil e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Rio de Janeiro, 1930a.

BRASIL. Decreto n.º 19.408, de 18 de novembro de 1930. Reorganiza a Corte de Apelação e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Rio de Janeiro, 1930b.

BRASIL. Decreto n.º 24.310, de 30 de maio de 1934. Prorroga por 60 dias os prazos marcados nos arts. 2º e 4º do decreto n. 23.569, de 11 de dezembro de 1933, que regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor. *Diário Oficial da União*, Rio de Janeiro, 1934.

BRASIL. Decreto n.º 8.620, de 10 de janeiro de 1946. Dispõe sobre a regulamentação do exercício de profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor, regida pelo Decreto nº 23.569, de 11 de dezembro de 1933, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Rio de Janeiro, 1946.

BRASIL. Lei n.º 5.194, de 24 de dezembro de 1966. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 1966.

BRASIL. Lei n.º 9.649, de 27 de maio de 1998. Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 1998.

CASTRO, T. de. *História da civilização brasileira*. 2. ed. Rio de Janeiro: CAPEMI, 1982.

DIFFIE, B. W.; SHAFER, B. C.; WINIUS, G. D. *Foundations of the Portuguese empire, 1415-1580*. 2. nd ed. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1977.

DOLHNIKOFF, M.; CAMPOS, F. de. *Manual do candidato: história do Brasil*. 2. ed. Brasília: Fundação Alexandre Gusmão, 2001.

FICHER, S. *Os arquitetos da Poli: ensino e profissão em São Paulo*. São Paulo: Ed. da USP, 2005.

GALBRAITH, J. K. *A era da incerteza*. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1980.

LIMA, F B. *Formação da nacionalidade brasileira*. 5. ed. Rio de Janeiro: Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, 1986.

MANIFESTO Republicano. *A República*, Rio de Janeiro, 3 dez. 1870.

MENDONÇA, Ana Teresa Pollo. *Por mares nunca dantes cartografados: a permanência do imaginário antigo e medieval na cartografia moderna dos descobrimentos marítimos ibéricos em África, Ásia e América*

através dos oceanos Atlânticos e Índico nos séculos XV e XVI. 2007. 257 f. Dissertação (Mestrado em História) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

PAIXÃO, C. J. O positivismo ilustrado no Brasil. *Trilhas*, Belém, v.1, n. 2, p. 56-65, nov. 2000.

REZENDE, N. R. *Evolução social e econômica do império: a abolição e a república*. 5. ed. Rio de Janeiro: Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, 1983.

TELLES, P. C. S. *História da Engenharia no Brasil*. 2. ed. Rio de Janeiro: Clavero, 1994.

ADENDO: A RESOLUÇÃO Nº 1.010/2005

Paulo Roberto da Silva (Confea)

103

A reforma da educação superior no Brasil e os primórdios da Resolução nº 1.010/2005

A primeira regulamentação do ensino superior ocorreu em 1961 com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), a Lei nº 4.024/61 (BRASIL, 1961). A instituição dos chamados currículos mínimos remonta a essa primeira LDB, impondo a cada modalidade de curso superior um currículo mínimo único e obrigatório em todo o território nacional. Alguns anos depois, sob forte influência dos acordos entre os governos brasileiro e norte-americano, reformou-se a LDB por meio da Lei nº 5.540/68 (BRASIL, 1968), quando foi introduzido o sistema de créditos nos cursos de graduação e fortaleceu-se a pós-graduação, que era bastante incipiente em nosso país.

As reformas de 1961 e 1968 não atenderam aos anseios da sociedade brasileira e por isso foram amplamente discutidas nos anos 1980/90. Surgiu então a nova LDB, a Lei nº 9.394/96, sancionada em 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996). Essa lei e subseqüentes normas determinaram profundas modificações na educação superior, entre as quais se destacam:

- Recomendação da extinção dos departamentos nas universidades;
- Extinção dos currículos mínimos;
- Introdução das Diretrizes Curriculares com:

- Flexibilização curricular/mobilidade acadêmica;
 - Enfoque sistêmico e interdisciplinar;
 - Criação dos ciclos básico e profissional;
 - Enfoque nos conceitos básicos e postura científico-profissional com visão humanística abrangente e aplicada;
 - Estímulo ao estudante: raciocínio crítico/analítico, trabalho em equipe e educação continuada/permanente.
- Diploma/Certificado acadêmico diferente de título profissional, já que o primeiro não dá direito automático de exercício da profissão;
 - Redução da duração dos cursos. Graduação é considerada etapa inicial da formação. Deve ser complementada com a pós-graduação;
 - Formação articulada/integrada à pós-graduação;
 - Educação continuada e permanente, permitindo maior mobilidade no mercado de trabalho;
 - Inserção de até 20% de EAD – Disciplinas semipresenciais;
 - Introdução de avaliação institucional e de cursos – Sinaes.

104 As reformas decorrentes da nova LDB foram bastante radicais em relação ao sistema educacional então vigente. Os novos paradigmas têm por objetivos:

- preparar um profissional apto a conduzir sua formação continuada;
- privilegiar o conjunto de conhecimentos básicos;
- desenvolver atitudes de questionamento científico e trabalho em equipe;
- desenvolver senso de responsabilidade social – formação humanística;
- criar plataforma de educação e reeducação profissional ao longo da carreira.

Nesse contexto, a reforma do ensino de Engenharia preconizada pelo Ministério da Educação busca inovação na forma de ensinar, deixando de lado as antigas técnicas da transmissão – assimilação do conhecimento praticada pelos antigos catedráticos, detentores exclusivos do saber e meros repassadores de informação. A nova LDB, ao contrário, incentiva a adoção de metodologia mais dinâmica que requer a participação do aluno. Hoje o professor não é mais a única e exclusiva fonte transmissora do conhecimento, pois a dinâmica atual do desenvolvimento da ciência e da globalização, com a universalização do conhecimento por meio dos meios modernos de comunicação, coloca de imediato o profissional em contato com os avanços científicos e as inovações tecnológicas.

Por outro lado, o crescimento vertiginoso e a velocidade no surgimento das descobertas científicas e tecnológicas ocasionam, também, uma obsolescência muito rápida de determinadas tecnologias. Assim,

torna-se humanamente impossível conhecer tudo sobre tudo o que se produz no campo científico e tecnológico. Por consequência, a formação dos engenheiros fica afetada por esses fatores, razão pela qual o MEC preconizou a formação profissional em ciclos (Parecer nº 776-CNE, de 3/12/97), argumentando, ainda, que o modelo antigo de currículos mínimos inibia a inovação e a criatividade, conduzindo à formação de um profissional voltado exclusivamente para o exercício de determinadas atividades, traduzidas em um pacote de disciplinas rigidamente controladas, tanto em conteúdo como em carga horária (BRASIL, 1997a). Por essas razões, a nova formação superior deveria ter uma visão sistêmica da formação, com maior flexibilidade curricular e priorização das áreas básicas de conhecimento, além de explicitar claramente as competências e habilidades. Criou-se, portanto, um novo paradigma: o curso de graduação deve ser concebido como etapa inicial da formação plena. É a chamada formação em ciclos, ou seja, o egresso deveria prosseguir os estudos de aperfeiçoamento e especialização na pós-graduação continuada e permanente, o que facilita a mobilidade do profissional no mercado de trabalho. Pesquisas realizadas em 2007 e 2008 pelo Confea e entidades nacionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia revelaram o acerto dessa política preconizada pelo MEC para a nova formação profissional. Segundo as pesquisas, houve ampliação das áreas de atuação profissional deixando o foco exclusivo nas áreas técnicas e na produção industrial, passando-se a exigir do engenheiro maior versatilidade, com visão sistêmica e habilidade para trabalhar em equipe.

Ao estabelecer a formação em ciclos e criar as diretrizes curriculares, com conteúdos equilibrados e dinâmicos, em substituição aos ultrapassados currículos mínimos surgidos em 1961, e direcionar a formação superior para a autonomia profissional e intelectual do aluno, de modo que ele possa no futuro estar apto a superar desafios, seja no campo profissional propriamente dito ou na geração e produção de conhecimentos e tecnologias inovadoras, houve um salto de qualidade no processo formativo do engenheiro. A isso se deve acrescentar a vantagem de que o modelo em ciclos facilita o atendimento às demandas da sociedade, pois a graduação estará articulada à pós-graduação, onde deverão ocorrer as especializações e aperfeiçoamentos tão desejados pelas empresas e profissionais, conforme estudos realizados pelo sistema profissional, CNI e outros pesquisadores.

Por último, a reforma da educação superior, além de criar um novo paradigma para a sua estrutura, determinou que a concepção fosse mais ampla e diferenciada daquela que era vinculada a diploma/exercício profissional. Nesse sentido, o Parecer MEC/CNE nº 0136/2003 (BRASIL, 2003) deixou claro que diploma não gera direito automático de exercício da profissão. O diploma, segundo o artigo 48 da LDB (BRASIL, 1996), é o certificado de formação acadêmica. Em outras palavras, o diploma credencia para a competência acadêmico-científica e não para a de tarefas profissionais, cabendo ao sistema profissional elaborar as suas próprias normas para o exercício da profissão.

Ficou bastante evidente que a reforma educacional resultaria em grandes e profundos impactos no exercício das profissões da Engenharia. O primeiro é que o curso de graduação se transformou em

uma etapa inicial de formação plena do profissional. Assim, ao concluir seu curso de 5 anos em dois ciclos (3+2) e ao ingressar no mercado de trabalho, o engenheiro terá que planejar imediatamente o progresso de sua carreira, escolhendo cursos de formação continuada, sejam de mestrado, doutorado ou de especialização/aperfeiçoamento. É de se esperar que a modalidade de cursos *lato sensu* deva predominar a partir da reforma educacional, pois ela atende mais diretamente às necessidades do mercado. O segundo grande impacto no sistema profissional é que o diploma não mais gera direito automático de exercício de profissão. Cabe ao sistema profissional criar suas próprias regras para que o diplomado se torne engenheiro registrado no Crea, uma vez que as universidades apenas expedirão o diploma de Bacharel em Engenharia, o que é diferente do título profissional de Engenheiro que virá acrescido de sua modalidade – civil, mecânico, agrônomo e demais aprovadas pelo sistema Confea/Crea.

Toda essa efervescência na área educacional não passou despercebida pelo sistema Confea/Crea. Já no ano de 1998, logo após a primeira regulamentação da nova LDB (BRASIL, 1997a), o Confea se articulou com o MEC e iniciou ações intensivas naquele Ministério, atendendo ao Edital nº 04/97 MEC (BRASIL, 1997b), com propostas de conteúdos para as planejadas diretrizes curriculares. Aí começou a história da Resolução nº 1.010/2005 do Confea (BRASIL, 2005).

Resolução nº 1.010/2005: a revolução na concepção das atribuições profissionais

A aprovação da Resolução nº 1.010/2005 surpreendeu o sistema universitário brasileiro. O novo sistema de concessão de atribuições concebido nessa resolução incorporou os princípios da reforma educacional de 1996. Foram consideradas, principalmente, a diferenciação entre denominação acadêmica do curso e titulação profissional, e a conceituação da graduação como formação inicial seguida das especializações em cursos de pós-graduação. Esses dois princípios basilares da reforma do ensino superior e que foram assimilados integralmente pela citada resolução permitem uma maior mobilidade do profissional no mercado de trabalho, por meio de constantes atualizações em função de demandas correntes e futuras. Essa resolução, portanto, se constitui em modelo inovador e adequado às demandas atuais e futuras na área do exercício profissional e está em perfeita sintonia com o moderno sistema de formação de nível superior.

As preocupações sobre a necessidade de se modificar a antiga Resolução nº 218/73 do Confea (BRASIL, 1973) remontam à 54ª Semana Oficial da Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Soeaa), realizada em outubro de 1997, em Belo Horizonte. Naquele encontro foram aprovadas várias propostas, como a de número 12 do tema *Atuação do Sistema Confea/Creas*, sobre a necessidade de uniformização dos critérios para a regulamentação e atuação dos profissionais nos diversos mercados, a exemplo das ações da União Europeia, e a proposta de número 13 do tema *Novos Desafios para as Entidades de Profissionais e o Sistema Confea/Creas*, que aborda a questão recomendando a criação de um fórum ou comissão de

ensino para debates sobre a LDB e as novas responsabilidades do sistema Confea/Creas – esta última foi, sem dúvida, a motivadora da criação da Comissão de Ensino do Sistema.

Um dos pontos mais combatidos na Resolução nº 218/73 foi o entrave representado pelo seu artigo 25, que restringia o acesso aos novos conhecimentos, limitando a atuação do profissional exclusivamente no âmbito da sua graduação. Outro entrave da mencionada resolução era o fato da mesma limitar as modalidades, desconsiderando-se as profissões como a engenharia agrícola, alimentos e outras que passaram a existir após sua aprovação pelo Confea. Com o advento da nova LDB e, sobretudo, da Resolução nº 776/97 (BRASIL, 1997a) e ainda o Edital nº 04/97 da Secretaria de Educação Superior (SESu/MEC), convidando a sociedade brasileira a se manifestar sobre o projeto das diretrizes curriculares, o Confea tomou duas importantes decisões: em primeiro lugar, elaborou um documento sobre as diretrizes para os cursos de sua abrangência, entregando-o à SESu/MEC, em maio de 2008, em atendimento ao citado edital; em seguida, já no final de 1998, veio a segunda importante decisão com a criação da Comissão de Educação do Sistema (CES), a qual foi transformada recentemente em Comissão de Educação e Atribuições Profissionais (Ceap).

A criação da CES no Confea foi uma decisão mais que acertada naquele ano de 1998. As justificativas para sua criação foram assim destacadas:

- Atender a grande demanda de assuntos sobre atribuições profissionais em função da formação acadêmica recebida;
- Estreitar as relações do Sistema Profissional com o Sistema Educacional de nível superior e técnico, considerando as transformações decorrentes dos novos paradigmas da educação;
- Permitir um constante aperfeiçoamento institucional do Sistema no trato das questões de habilitação do exercício profissional e atribuições pertinentes;
- Fomentar junto aos Creas a criação de Comissões de Educação Regionais com o objetivo de organizar, em nível nacional, as questões que envolvem a educação no Sistema.

A antiga CES tratou de imediato de elaborar estudos para a implantação de um novo Programa de Habilitação de Egressos, transformando o título acadêmico em título profissional – foi o chamado Projeto CES 1. As razões para tal projeto, que constituiu a base, ou seja, a gênese da Resolução nº 1.010 (BRASIL, 2005), foram totalmente baseadas nos novos fundamentos da LDB de 1996 e estavam assim discriminadas em seus relatórios:

- a. A substituição dos Currículos Mínimos da graduação – oriundos da antiga LDB (Lei nº 5.540/68) e da Resolução nº 48/76 do extinto Conselho Federal de Educação (CFE) – por Diretrizes Curriculares, mais flexíveis e dinâmicas (Art. 53, inciso II);

- b. A Autonomia Universitária das Instituições de Ensino Superior (IES), que agora têm maior liberdade para a criação de novos cursos a seu critério e atendendo as vocações regionais (Art. 8º, § 2º, e Art. 53, incisos I e II);
- c. A Educação Continuada, como filosofia de uma aprendizagem contínua e atualizada de todos os profissionais (Art. 43, incisos I, II e V);
- d. Os Cursos Sequenciais, cursos de nível superior com a finalidade de atender uma faixa do mercado que não teria condições de fazer um curso superior tradicional, utilizando um espaço ocioso existente nas IES (Art. 44, inciso I);
- e. A separação entre o Ensino Acadêmico e o Exercício Profissional, no caso das profissões regulamentadas, como as abrangidas pelo Sistema Confea/Creas, irá alterar a habilitação ao exercício profissional dos egressos das IES (Art. 43, inciso II e Art. 48).

Com base nesses argumentos, a CES propôs o seguinte projeto para discussão de uma nova ordem no sistema de concessão de atribuições, com estas etapas:

- a. Formação de um modelo de ação que valorize a atuação profissional sob diferentes exigências e restrições atuais e futuras;
- b. Estudar as flexibilizações da Lei nº 9.394/96, que traz a diversificação dos cursos e perfis acadêmicos, colocando diante do Sistema um desafio de como discriminar as atribuições profissionais, previstas na Resolução nº 218/73 do Confea e suas complementares;
- c. Definir as novas regras de habilitação profissional por meio de um Programa de Avaliação de egressos.

A Comissão de Educação do sistema propôs, ainda, as seguintes Diretrizes para a Nova Resolução (futura 1.010):

- a. Admitir o sobreamento de atribuições entre uma ou mais modalidades de Engenharia, Arquitetura, Agronomia, Geologia, Geografia e Meteorologistas, como algo natural entre as habilitações litiformes;
- b. Os egressos do Sistema Educacional receberiam Atribuições Iniciais (AI), com base na sua formação de graduação;
- c. As AI seriam definidas com base numa relação de atribuições máximas possíveis para uma determinada habilitação eclética, já reconhecida pelo Sistema;
- d. As AI poderão ser totais ou parciais naquela habilitação, dependendo da formação efetiva na graduação;
- e. Serão admitidas Atribuições Progressivas (AP) com base na Educação Continuada, seja *lato* ou *stricto sensu*, desde que o curso esteja credenciado junto ao Crea para isso;
- f. Manutenção dos direitos adquiridos junto aos antigos registrados.

A ideia básica dessas diretrizes seria, portanto, “permitir que cada egresso tivesse atribuições com base exclusivamente no que aprendeu e no que vier a aprender no futuro”, deixando o profissional livre para migrar suas atividades, conforme as necessidades de mercado e conforme as suas próprias características e preferências.

Elaborado o projeto de um novo instrumento para a concessão de atribuições profissionais, passou-se então à segunda fase – a discussão nacional que compreendeu o período de 1999 a 2003. Nesse período foram discutidas, dentre outras, questões fundamentais como educação continuada, suas formas e objetivos, tais como a titulação do profissional com aprofundamento e atualização dos conhecimentos, a melhoria do desempenho, das atribuições e atividades profissionais, e a realização de trabalho com mais competência. Outro ponto que consumiu bastante tempo nas discussões foi a questão dos títulos acadêmicos e a nova função a ser desempenhada pelo Confea em criar ou sistematizar os títulos profissionais, uma vez que o MEC havia feito uma clara distinção entre ambos os títulos, seja pelos artigos 43 e 48 da LDB, ou pelo Parecer nº 776/97, ou ainda pelas diretrizes curriculares e, por último, após inúmeras consultas por parte dos conselhos profissionais, com a edição do Parecer nº 0136 CES/CNE, de 04 de junho de 2003 (BRASIL, 2003). Por esses instrumentos ficou patente que a simples posse do diploma de graduação não garante mais o direito de registro no Crea, conforme conclusão do Parecer nº 776/97 *in verbis*: “A nova LDB, no entanto, em seu Art. 48, pôs termo à vinculação entre diploma e exercício profissional, estatuidando que os diplomas constituem-se em prova de formação recebida por seus titulares”. (BRASIL, 1997a).

Nesse particular, a CES entendeu que com base nos artigos 10 e 11 da Lei nº 5.194/66 poderia sugerir ao Confea a elaboração de cadastro das instituições de ensino, cursos e das diversas titulações acadêmicas, aprovando-se em seguida a lista de títulos profissionais.

Além dessas questões estruturais para a elaboração da nova resolução, a CES/Confea enfrentou todos os tipos de resistência, embora tenham sido realizados vários seminários regionais, nacionais e até mesmo internacionais com amplos debates. Houve alguns setores que, talvez por não compreenderem plenamente a necessidade do sistema profissional de se adequar à nova legislação do ensino, se colocaram contra qualquer alteração do *status quo* do processo de habilitação. Em contrapartida, no entanto, o apoio ao projeto de mudança do sistema de concessão de atribuições profissionais foi grande até mesmo por parte das universidades mais conceituadas, conforme pesquisas de opinião realizadas pelo Confea. Essas pesquisas indicaram também a aprovação de outras medidas sugeridas pela CES, como a criação de critérios de transformação do título acadêmico em título profissional e implantação da Acreditação de Escolas e Programa de Avaliação de Egressos. É interessante notar que essas duas últimas sugestões não tiveram a aprovação do Confea e foram descartadas do conjunto de medidas inerentes à atual Resolução nº 1.010/2005.

As discussões sobre os parâmetros a serem considerados na elaboração do projeto de resolução se deram tanto no âmbito externo como internamente no Confea. Houve expressiva articulação e contribuições

das comissões internas, notadamente a Comissão de Exercício Profissional (CEP), hoje Comissão de Ética e Exercício Profissional (Ceep).

No final de 2003 foi concluída a elaboração do texto preliminar da futura resolução. Para tanto, foi solicitada a consultoria do eminente professor, engenheiro mecânico e eletricitista, Ruy Carlos de Camargo Vieira, da Escola de Engenharia de São Carlos/USP, ex-conselheiro federal do Confea e também do CFE/MEC, com larga experiência na administração do ensino superior no Ministério da Educação e na Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (Abenge), onde foi o mentor da Resolução CFE/MEC nº 48/76 (BRASIL, 1976), que reestruturou o ensino de Engenharia no país. A partir de 2003, o professor. Ruy Vieira se debruçou em estudos bastante aprofundados, compilando os resultados das reuniões realizadas pela CES e CEP em Brasília, São Paulo, Belo Horizonte e Belém com contribuições de caráter doutrinário e programático, operacionais, vários tipos de críticas aos instrumentos normativos em vigor e sugestões sobre modificações a serem introduzidas nos novos instrumentos.

Foram produzidos quatro relatórios pelo consultor, sendo que o relatório final foi apresentado em reunião especial da CES e CEP para a crítica final à minuta do anteprojeto da nova resolução que teve aprovação consensuada. Essa minuta foi encaminhada à apreciação do plenário do Confea, que a apreciou na primeira sessão plenária de 2004. A partir de então, a minuta de resolução foi distribuída ao Colégio de Presidentes dos Creas, Colégio de Entidades Nacionais e Coordenações de Câmaras Especializadas dos Creas e foi também discutida no Congresso Nacional de Profissionais de 2004. É importante registrar que o ano de 2004 se caracterizou pelas intensas discussões do projeto da Resolução nº 1.010. Em junho de 2004, por exemplo, foi ultimada pelo consultor professor Ruy Vieira a versão mais refinada da minuta de resolução e que seria novamente distribuída a todo Sistema Confea/Crea. Os relatórios consolidados do Confea indicam que foram consideradas as seguintes contribuições, que chegaram no período de julho a novembro daquele ano sob a forma de documentos institucionais:

GT-Engenharia de Segurança do Trabalho, Proposta nº 08/2004 – CCEEAGRI, Proposta nº 03/2004 – Cceei, Proposta nº 10/2004 – Ccearq, Proposta nº 12/2004 – Ccearq, Proposta nº 12/2004 – Ccec, Proposta nº 29/2004 – Ccec, Proposta nº 12/2004 – CCEGM, Proposta nº 04/2004 – Cceeq, Proposta da Cceei, Proposta da Associação Brasileira de Engenharia de Produção (Abepro), Proposta da Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais (SBEF), Proposta da Associação Brasileira de Engenharia Agrícola (Sbea), Proposta da Associação Nacional dos Tecnólogos, Anteproposta do Ibape, Proposta da ConFederação das Federações de Engenheiros Agrônomos do Brasil (Confaeab), Proposta dos Creas MS, PA, PR com três documentos, SC, RS com dois documentos, RJ, DF, AM, ES e SP. Também foram consideradas as propostas de dois profissionais liberais e da Associação de Engenheiros e Arquitetos de Apucarana-PROFESSOR. As instituições de ensino se fizeram presentes pela Universidade Estadual de Campinas com

duas manifestações, Universidade de Caxias do Sul, Universidade Estadual da Bahia, PUC-RJ, ITA, Instituto Mauá de Tecnologia, Escola de Engenharia de São Carlos/USP, UFMG, Centro Universitário Filadélfia de Londrina, Unifei e Escola Politécnica da USP.

O relatório de sistematização dos subsídios foi concluído em 11 de novembro de 2004 e logo submetido ao plenário do Confea, resultando no projeto final da Resolução nº 1.010, que foi estruturado de modo a contemplar:

- a designação das atividades profissionais;
- a definição dos distintos níveis do exercício profissional;
- a definição dos Grupos Profissionais integrados ao sistema Confea/Creas;
- a atribuição dos títulos profissionais e respectivas competências aos diplomados, nos distintos níveis, de cada um dos Grupos Profissionais;
- as disposições gerais relativas às:
 - condições para a concessão das atribuições iniciais;
 - condições para a extensão das atribuições iniciais;
 - condições gerais de sistematização dos perfis e títulos profissionais, em função dos níveis e campos profissionais e seus setores e sub-setores.

111

Assim encerrou-se o ano de 2004 com a minuta de proposta de resolução e seus anexos encaminhados ao plenário do Confea. A Decisão PL nº 2.092/2004 do Plenário do Confea aprovou a continuidade da discussão e apreciação da nova sistemática para a concessão de atribuições e atividades profissionais durante o exercício 2005, estabelecendo o novo rito processual para tramitação do projeto de resolução, buscando novas contribuições antes da apreciação final do projeto de resolução (BRASIL, 2004). Essa fase foi muito bem planejada face à importância da decisão política a ser tomada, em relação às mudanças previstas no sistema de atribuições profissionais, tendo sido estabelecido o seguinte calendário:

- 8 a 11 de março de 2005: apresentação do projeto de resolução que trata da nova sistemática para concessão de atribuições e atividades profissionais no 1º Encontro das Coordenadorias de Câmaras Especializadas dos Creas – 2005;
- 12 de março a 9 de junho de 2005: envio, ao Confea, das contribuições relativas ao texto do projeto de resolução;
- 30 de maio a 14 de junho de 2005: sistematização das contribuições recebidas;
- 15 a 17 de junho de 2005: sessão plenária ordinária do Confea que apreciará, em caráter prioritário, a versão final do texto do projeto de resolução, após a sua

sistematização e consolidação, e dará início a um segundo rito processual para discussão dos anexos I e II;

- 18 de junho a 30 de setembro de 2005: envio, ao Confea, das contribuições relativas aos anexos I e II do projeto de resolução;
- 3 a 21 de outubro de 2005: sistematização das contribuições recebidas relativas aos anexos I e II;
- 26 a 28 de outubro de 2005: sessão plenária ordinária do Confea que apreciará, em caráter prioritário, a versão final dos anexos I e II do projeto de resolução, após a sua sistematização e consolidação.

O primeiro semestre de 2005 foi inteiramente dedicado aos ajustes da minuta de resolução, sendo que o calendário programado sofreu ligeiras correções.

A aprovação do texto da Resolução nº 1.010 ocorreu na sessão plenária de 22 de agosto de 2005 e publicada no DOU de 30 de agosto de 2005, sendo que os incisos X do artigo 2º e § 4º do artigo 10 foram retificados e publicados no DOU de 21 de setembro de 2005. A Resolução nº 1.010/05 dividiu claramente a concessão de atribuições profissionais em duas etapas, a inicial e a complementar. O Art. 8º § 2º estabelece que:

112

A atribuição inicial de título profissional, atividades e competências decorrerá, rigorosamente, da análise do perfil de formação do diplomado, de seu currículo integralizado e do projeto pedagógico do curso regular, em consonância com as respectivas diretrizes curriculares nacionais. (BRASIL, 2005).

Em consonância com os objetivos estabelecidos no Art. 8º § 2º da Resolução nº 1.010/05, o Formulário C do Anexo III dessa permitirá a análise do perfil de formação do egresso, de forma consistente com os dados cadastrais da instituição e seus cursos, incluindo o seu projeto pedagógico, bem como o currículo integralizado pelo egresso.

Com a aprovação da Resolução nº 1.010, em 22 de agosto de 2005, findou, portanto, a segunda fase da epopeia de sua concepção. É importante destacar que nessa fase, além da dedicação e competente colaboração do professor Ruy Vieira, já mencionada e sem nenhum demérito para os demais conselheiros, colaboradores e assessores, houve notória participação do conselheiro federal Paulo Celso Resende Rangel, coordenador da primeira Comissão de Exercício Profissional (CEP), que iniciou e contribuiu substancialmente para o desenvolvimento dos trabalhos por longo tempo. Também o conselheiro federal Liberalino Jacinto de Sousa, também da CEP, merece destaque pela liderança que exerceu nas discussões no âmbito daquela comissão e em eventos nacionais.

De outra parte, cabe registrar que após a aprovação da Resolução nº 1.010 houve, ainda, uma excelente integração do Confea com o MEC. Nesse sentido, por participação direta do Presidente Marcos

Túlio de Melo, foi convidado o professor Paulo Roberto da Silva, daquele Ministério, engenheiro agrônomo e ex-conselheiro federal do Confea, para produzir um texto de referência para o projeto *Pensar Brasil*, relativo à nova formação profissional e aos impactos no exercício da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Além do texto que foi apresentado no VI Congresso Nacional de Profissionais, no Rio de Janeiro, em agosto de 2006, o professor Paulo Roberto apresentou mais de 40 palestras em diversos Creas, Universidades e Entidades Nacionais, representando simultaneamente o Confea e o MEC, vinculando a nova Resolução nº 1.010/2005 ao tema de seu trabalho técnico que foi posteriormente incorporado às políticas daquele Ministério e inserido no sítio oficial do MEC, mais precisamente na página do Programa de Reestruturação das Universidades Federais (Reuni) (Decreto nº 6.096/2007). Dessa aproximação com o MEC resultou também a assinatura de um Protocolo de Cooperação, visando à participação do Confea na análise de processos de autorização e renovação de reconhecimento de cursos nas áreas do Sistema Confea/Crea. Esse protocolo foi firmado em 3 de dezembro de 2007 no Gabinete do Ministro Fernando Haddad, do Ministério da Educação. Somente no ano de 2008 o Confea analisou mais de 400 processos, emitindo pareceres técnicos que foram encaminhados para consideração daquele Ministério.

A terceira fase do processo da Resolução nº 1.010 teve início após a sua aprovação pelo plenário do Confea. A nova resolução agrupou as modalidades profissionais conforme a seguir:

Grupo da Engenharia:

- I. MODALIDADE CIVIL: Engenheiros Civis, de Fortificação e Construção, Sanitaristas, Geógrafos. Agrimensores, Cartógrafos, Geodésia e Topografia, bem como os Engenheiros Industriais, de Produção, de Operação e os Tecnólogos, todos desta modalidade.
- II. MODALIDADE ELETRICISTA: Engenheiros Eletricistas, Eletrônicos, Eletrotécnicos, de Comunicação ou Telecomunicação, Eletricistas modalidade Eletrotécnica ou Eletrônica, bem como os Engenheiros Industriais, de Produção, de Operação e os Tecnólogos, todos desta modalidade.
- III. MODALIDADE INDUSTRIAL: Industriais, Mecânicos, Metalurgistas, de Armamento, de Automóveis, Aeronáuticos, Navais, Geologia, Minas, Químicos, Materiais, Petróleo, Têxteis, bem como os Engenheiros Industriais, de Produção, de Operação e Tecnólogos, todos desta modalidade.

Grupo da Arquitetura:

- I. MODALIDADE ARQUITETURA: Arquitetos, Engenheiros-Arquitetos e Urbanistas.

Grupo da Agronomia:

- I. MODALIDADE AGRONOMIA: Engenheiros Agrônomos, Florestais, Agrícolas, de Pesca, bem como os Meteorologistas e os Tecnólogos desta modalidade.

Embora não seja o escopo deste capítulo comentar a íntegra da Resolução nº 1.010, é importante destacar alguns aspectos. Nesse particular, o professor Ruy Vieira traçou a seguinte comparação entre a antiga Resolução nº 218 (BRASIL, 1973) e a nova 1.010 (BRASIL, 2005) (Quadro 3.1).

QUADRO 3.1 COMPARAÇÃO ENTRE AS RESOLUÇÕES Nº 218 E Nº 1.010

RESOLUÇÃO Nº 218/73	RESOLUÇÃO Nº 1.010/05
Visão segmentada do espectro profissional.	Visão holística do espectro profissional.
Tratamento igual para categorias distintas.	Tratamento diferenciado para categorias distintas.
Tratamento diferenciado para os níveis profissionais.	Tratamento igualitário para os níveis profissionais.
Estanqueidade das modalidades e âmbitos.	Interpenetração das modalidades e âmbitos.
Dificuldade para o tratamento das profissões inseridas no sistema por força de lei específica.	Harmonia para o tratamento das profissões inseridas no sistema por força de lei específica.
Falta de definição para as atividades profissionais.	Definição coerente para as atividades profissionais.
Incoerência para a atribuição de títulos profissionais.	Coerência para a atribuição de títulos profissionais.
Vinculação do título profissional ao título acadêmico.	Independência entre título profissional e acadêmico.
Limitação da extensão das atribuições profissionais.	Abertura para a extensão interdisciplinar das atribuições iniciais dentro da categoria.
Necessidade de outras resoluções complementares para regulamentar o exercício profissional em novos campos de atuação.	Facilidade para abranger novos campos de atuação profissional
Inadequação às diretrizes curriculares.	Adequação às diretrizes curriculares.

Fonte: Organizado pelo professor Rui Vieira.

O Anexo II refere-se à sistematização dos campos de atuação, com possibilidade de interdisciplinaridade entre campos, setores e tópicos em cada categoria profissional com abrangência dos vários níveis de formação e terá, de acordo com o Art. 11, § 1º, da Resolução nº 1.010/05, revisões periódicas. A sua discussão, no que tange à caracterização dos campos profissionais, foi, sem dúvida alguma, a mais acirrada das discussões, talvez pela pouca compreensão do alcance e profundidade da reforma proposta que visava, acima de tudo, eliminar a questão do suposto sobreposição ou invasão de campos de atividades profissionais de cada modalidade. O pressuposto da reforma é que no novo sistema as atribuições profissionais decorreriam do acúmulo de conhecimentos/qualificação adquiridos pelo profissional por meio da graduação e pelos cursos de pós-graduação. Essa inovação, a aquisição de conhecimentos pela pós-graduação e consequente agregação de atribuições, parece que não foi muito bem assimilada e as discussões invariavelmente se encaminhavam para a antiga situação, em que o profissional

só usufruía o direito concedido por uma resolução rígida (nº 218/73 e complementares) que não admitia a agregação de novos conhecimentos e, por consequência, novas atribuições. Parecia uma disputa por privilégios para cada modalidade, o que, na verdade, não existiria mais a partir da nova resolução, pois ela facilitaria a mobilidade profissional dentro de cada grande área – Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Mas, ao final das discussões, chegou-se a um consenso e as versões finais dos Anexos I (Glossário) e II (Caracterização dos Campos Profissionais) foram publicadas no DOU de 15 de dezembro de 2005.

O ano de 2006 começou com as discussões para a reformulação dos Anexos I (Sistematização das Atividades Profissionais) e II (Sistematização dos Campos de Atividades) da Resolução nº 1.010. Em 25 de agosto de 2006 foi aprovada a Resolução nº 1.016 (BRASIL, 2006), que alterou a Resolução nº 1.007/2003 no que se refere ao registro profissional e também o Art. 16 da Resolução nº 1.010, prorrogando o prazo para entrada em vigor dessa resolução para 1º de julho de 2007. Ainda pela Resolução nº 1.016/2006, foi inserido o Anexo III na Resolução nº 1.010/2005. Esse novo Anexo regulamenta o cadastramento das instituições de ensino e de seus cursos para fins de atribuição de títulos, atividades e competências profissionais conforme previsto no Art. 8º § 1º da própria Resolução nº 1.010. Em seguida, em dezembro de 2006, foi aprovada a reformulação do Anexo II referente aos campos de atuação profissional. Finalizado o processo de discussão com consequentes reformulações de seus anexos, a Resolução nº 1.010/05 passou então a se constituir em instrumento básico normatizador de todo o processo de concessão de atribuições do sistema Confea/Crea. A partir de então, foram iniciados os trabalhos de treinamento das equipes dos Creas para a sua efetiva implantação. Equipes técnicas do Confea reuniram-se com os Creas durante os meses de janeiro e fevereiro de 2007. Face à complexidade do novo instrumento colocado à disposição dos Creas, com profundas inovações na metodologia de concessão de atribuições, o Confea decidiu por introduzir um novo instrumento de modo a facilitar o processo de análise e concessão de atribuições por parte dos Creas. Assim, surgiu a proposta de elaboração de Matrizes do Conhecimento, cujos trabalhos tiveram início em agosto de 2007, estendendo a maio de 2009. As Matrizes do Conhecimento foram elaboradas por equipes de especialistas convidados pelo Confea nas modalidades Civil, Elétrica, Industrial, Química, Minas e Geologia, Agrimensura e Geografia, Arquitetura e Urbanismo, Agronomia e Segurança do Trabalho, sendo esta última envolvendo as áreas da Agronomia, Engenharia, Arquitetura e Urbanismo.

A elaboração das Matrizes do Conhecimento foi muito importante para o processo de análise dos diplomas com vistas à concessão de atribuições. Nelas estão sistematizados os conjuntos de conhecimentos que compõem uma determinada especialização – cada tópico do Anexo II, com a finalidade de facilitar e uniformizar a indicação da atribuição que o profissional fará jus em função dos conteúdos cursados. Bastará o analista técnico identificar os conjuntos de conhecimentos e inseri-los no sistema, cujo programa foi desenvolvido pelo Confea para que as atribuições sejam automaticamente listadas.

Concluindo, pode-se afirmar que o Confea, ao aprovar a Resolução nº 1.010/2005 e seus anexos, colocou em prática um sistema moderno, afinado com a nova legislação educacional e que valoriza a educação continuada, agregando novas atribuições de acordo com a aquisição de novos conhecimentos e especialidades, e mais, ainda, permitindo uma ampla e rápida mobilidade do profissional no mercado de trabalho com vista ao atendimento das demandas emergentes. Sem dúvida alguma foi uma revolução na concepção das atribuições profissionais para o novo milênio.

Referências bibliográficas

BRASIL. Conselho Federal de Educação. Resolução n.º 48, de 26 de abril de 1976. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 1976.

_____. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Resolução n.º 218, de 29 de junho de 1973. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 1973.

_____. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Decisão Plenária n.º 2.092, de 7 de dezembro de 2004. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 2004.

116 _____ . Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Resolução n.º 1.010, de 22 de agosto de 2005. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 2005.

_____. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Resolução n.º 1.016, de 25 de agosto de 2006. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 4 set. 2006.

_____. Conselho Nacional de Educação. Parecer n.º 776, de 3 de dezembro de 1997. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 1997.

_____. Lei n.º 4.024/61, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 27 dez. 1961.

_____. Lei n.º 5.540, de 28 de novembro de 1968. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 3 dez. 1968.

_____. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19394.htm>. Acesso em: 20 abr. 2009.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer n.º 0136, de 4 de junho de 2003. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 8 ago. 2003.

_____. Ministério da Educação. Edital n.º 4, de 10 de dezembro de 1997. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 1997.

CAPÍTULO IV

A ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (ABENGE)

João Sérgio Cordeiro (Abenge/UFSCar)
Pedro Lopes de Queirós (Confea)
Mario Neto Borges (UFSJR/Fapemig)

119

Sociedade Civil, sem fins lucrativos, de caráter educacional e cultural, de âmbito nacional, que objetiva o aprimoramento, a integração e a adequação à realidade nacional do ensino da engenharia e o contínuo melhoramento da estrutura e do funcionamento das escolas de engenharia. (Abenge, 2006, Art. 1º).

Isso é o que estabeleceu o 1º Estatuto da Abenge ao definir a Associação Brasileira de Educação em Engenharia por ocasião de sua criação. Fruto do sonho de abnegadas lideranças do ensino de engenharia na década de 70 e esforço concretizado, consolidado e em constante aperfeiçoamento, nasceu a entidade que hoje fala pela educação em engenharia no país e cujos estudos, trabalhos e decisões são considerados não só no contexto nacional, mas também no cenário internacional da educação em Engenharia.

Introdução

O Ministério da Educação e Cultura, em 30 de outubro de 1970, instituiu, por meio da Portaria nº 667, a Comissão de Especialistas de Ensino de Engenharia (CEEE) do MEC. Essa comissão realizou

estudos e analisou as condições do ensino de Engenharia no Brasil. Em 1973, produziu um relatório com a conclusão de que seriam necessárias medidas urgentes para a melhoria dos cursos de Engenharia no país.

O citado relatório, gerado por visitas a todas as instituições, não só atualizou e divulgou uma série grande de informações sobre as escolas e cursos de Engenharia, no país, como também fez, em caráter de urgência, dez recomendações para melhoria do ensino de Engenharia no Brasil. Entre elas, propôs, em segundo lugar, logo após a recomendação de reformulação da “política nacional do ensino de engenharia”, a criação de uma “Associação Brasileira de Ensino de Engenharia”. O relatório produzido mostrou ainda que existia “um desconhecimento quase que total das atividades de ensino e de pesquisa”. Além disso, evidenciava a falta de troca de informações e de cooperação entre as escolas.

Em função dessas condições, a Comissão recomendava que a Associação a ser criada congregasse as escolas com objetivo de integração e cooperação entre as mesmas, possibilitando melhoria e expansão do ensino de Engenharia. Assim, com apoio do DAU/CEEE/MEC, nos dias 12 e 13 de setembro de 1973 foi criada a Abenge. Desde então, tem-se buscado a integração e cooperação cada vez mais efetiva entre as Escolas de Engenharia, assim como o avanço da educação em Engenharia no país.

120 Em 1973 eram pouco mais de 100 cursos de Engenharia no Brasil. Hoje, mais de 1800 cursos estão espalhados por todo o território nacional. Mais de três décadas depois da criação da Abenge, o mundo sofreu grandes mudanças, fazendo com que os processos de informação e comunicação tivessem intensa evolução. Assim, a educação em Engenharia, com objetivo de formar um cidadão crítico e capacitado a buscar soluções para os problemas da sociedade, tem se tornado um desafio constante. A expansão necessária e adequada ocorreu? Quais os critérios de qualidade que nortearam a mesma? Existe a integração e cooperação entre as escolas?

Esses desafios, entre outros, têm sido discutidos recorrentemente pela Abenge. No entanto, enfrentam-se diversos obstáculos que devem ser avaliados de forma efetiva. Dessa maneira, o Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (Cobenge), realizado anualmente pela Abenge, tem trazido à discussão temas que vêm ao encontro do processo educacional em Engenharia, envolvendo vários atores: escolas, governo, agências de fomento e o sistema profissional.

A Abenge vem realizando essa articulação entre os atores acima mencionados realçando a responsabilidade das escolas na formação de engenheiros e que, essa formação, além dos conteúdos específicos, deve envolver os temas de ciência e tecnologia, responsabilidade social, inovação, empreendedorismo, metodologias de ensino, projetos políticos pedagógicos, ensino a distância e continuado, aplicação efetiva das diretrizes curriculares, entre outros; além de atuar, junto ao governo, para que este esteja atento às questões de avaliação da qualidade dos cursos e das instituições de educação em Engenharia, credenciamento e formação de professores, de forma que o mesmo tenha parâmetros para definição de política de expansão e qualidade do ensino de Engenharia. Já o Sistema Profissional

é instigado por meio do Confea e dos Creas a estar em plena consonância com as escolas e o governo, no sentido de buscar que o profissional de Engenharia do século do conhecimento entenda seu papel na sociedade e desenvolva com ética e competência seu trabalho.

No cenário mundial, a Abenge participou da formação da Associação Ibero-americana de Educação em Engenharia (Asibei), iniciada em Madri em 1997 e hoje legítima representante da discussão do ensino de Engenharia em 14 países (12 na América Latina, além de Portugal e Espanha). Participa também do movimento denominado *Engenheiro das Américas*, que conta com a articulação de entidades como a OEA, por meio da Diretoria de Educação, e a American Society for Engineering Education (Asee). Eventos como o realizado em Lima, no Peru, em 2005, e no Rio de Janeiro, em 2006, promovem a discussão sobre a Engenharia no contexto do continente americano. A Abenge é também membro da Federação Internacional de Associações de Ensino de Engenharia (Ifees), fundada em 2006 e que trabalha em sintonia com os desafios colocados anteriormente. Dessa forma, a Abenge vem, com participação efetiva, colaborando para que todos os atores envolvidos envidem esforços para a melhoria da qualidade da Engenharia no Brasil e no mundo.

Primórdios da Abenge

A Comissão de Especialistas de Ensino de Engenharia, quando publicou, em 1973, o já citado relatório, não só atualizou e divulgou uma série grande de informações sobre as escolas e cursos de Engenharia no país, mas fez também, em caráter de urgência, dez recomendações para melhoria do ensino de Engenharia no Brasil. Em suas recomendações, a Comissão propôs ao Ministério de Educação que patrocinasse um congresso de representantes de escolas e professores de Engenharia com objetivo de se conseguir a mencionada criação da Abenge, de forma que esta promovesse a integração e a cooperação entre as Escolas de Engenharia em seus objetivos de melhoria e expansão.

A assembleia de criação da Abenge fixou a cidade de São Paulo como sua sede, por ser o centro de maior concentração de Escolas de Engenharia do país, e lançou as bases para seu estatuto e regimento.

A estrutura concebida à época previa diferentes associados institucionais (as Escolas de Engenharia):

- individuais (professores, engenheiros, entre outros);
- coletivos (associações e Institutos de Engenharia, entre outros);
- correspondentes.

Os associados pagariam módica anuidade, de acordo com as respectivas categorias, e teriam seus direitos e atribuições relacionadas no regimento.

A direção da Abenge compunha-se dos seguintes órgãos:

- a) Assembleia (deliberativo e de política) formada pelos associados;
- b) Diretoria (órgão executivo), constituída pelo presidente, dois vice-presidentes, um diretor-secretário e um diretor-financeiro, renovada a cada 2 anos;
- c) Conselho Técnico (assessoramento técnico da Diretoria), constituído por especialistas nas diferentes áreas de interesse de Engenharia, até um total de 20 membros;
- d) Conselho Fiscal (órgão de controle das atividades da Diretoria, notadamente, financeiras), constituído por três membros.

Dada a grande extensão do Brasil e a desigualdade de desenvolvimento e de interesses no ensino de Engenharia, de suas diferentes regiões, a Abenge previu, em seu regimento, a criação de Seções Regionais, ao todo quatro, como órgãos auxiliares de sua Diretoria.

A Abenge hoje

Passados 35 anos e quinze diretorias desde sua criação, a Abenge se modernizou e se consolidou procurando atuar de forma mais efetiva junto às instituições de ensino de Engenharia, aos órgãos públicos e ao setor empresarial da Engenharia. Nesse período, e visando melhor cumprir o sonho de seus criadores, modificou seu estatuto e regimento em sete oportunidades, com a última versão aprovada durante a XXXIV Assembleia Geral Ordinária realizada no Cobenge de 2006, sediada pela Universidade de Passo Fundo, no Rio Grande do Sul.

O Estatuto em vigor define:

A Abenge é uma entidade sem fins lucrativos, de caráter educacional e cultural, de âmbito nacional, que objetiva o aprimoramento, a integração e a adequação à realidade nacional e internacional da educação em engenharia e o contínuo melhoramento da estrutura e do funcionamento das instituições filiadas. (Abenge, 2006).

Ao longo desse tempo, o resultado das ações empreendidas pelas sucessivas diretorias acabou por focar em algumas atividades prioritárias que têm sido periodicamente respaldadas pelas assembleias gerais da entidade. Entre as que mais se destacam está a edição da *Revista de Ensino de Engenharia*; a realização anual do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia; a participação nas discussões nacionais sobre a educação em Engenharia promovidas pelo MEC e CNE, em especial as Diretrizes Curriculares; a atuação direta nos programas das agências de fomento como a Capes, o CNPq e a Finep, em especial no Prodenge/Reeenge e mais recentemente no Promove; a articulação permanente com o sistema Confea/Creas, de maneira particular nas discussões sobre as resoluções relativas às atribuições profissionais; e a atuação conjunta com outras entidades equivalentes internacionais (Asee, Asibeí, Ifees)

nos eventos e atividades relacionadas à educação em Engenharia. Atualmente, tem se articulado com o setor empresarial, por meio da ConFederação Nacional das Indústrias (CNI), em ações importantes como a iniciativa denominada *iNOVA Engenharia*.

A revista da Abenge

A *Revista de Educação de Engenharia* é uma publicação semestral da Abenge, destinada à divulgação de trabalhos que abordam aspectos didático-pedagógicos, científicos, tecnológicos, profissionais, políticos e administrativos concernentes à educação em Engenharia. A revista é enviada gratuitamente a todos os sócios da Abenge e demais órgãos vinculados ao ensino de Engenharia

Desde a criação da revista, em sua primeira edição em 1980 até a edição do ano 2008, foram produzidos 46 números. Originalmente prevista para ter dois números por ano, teve alguns anos com uma única edição, outros sem nenhuma, e o ano atípico de 1995, com quatro edições. Nessas 46 edições foram apresentados em torno de 400 artigos, envolvendo aproximadamente 640 autores.

Hoje a revista tem sua periodicidade regularizada, está indexada no ISSN sob o número 0101-5001 e tem avaliação Qualis Nacional da Capes. A atual Diretoria da Abenge, contando, em particular, com o trabalho competente dos editores e, no geral, com a colaboração do Conselho Editorial, tem envidado esforços para que a revista atinja a avaliação Qualis A e amplie sua indexação em outras fontes. Além disso, o projeto da revista inclui uma previsão de lançamento de uma versão eletrônica da mesma, ampliando, dessa forma, o acesso para toda a comunidade de educação em Engenharia.

Nos anos atuais fala-se da crise na educação em Engenharia – parece uma novidade, porém não é. Crises equivalentes podem ser estudadas ao longo da história e das publicações na forma de artigos técnicos na *Revista de Ensino de Engenharia*. Os temas abordados permitem estudar, numa retrospectiva histórica, a concepção dos cursos de Engenharia por meio de seus currículos, ou ainda por meio dos diversos modelos que foram apresentados para mostrar aos acadêmicos como as coisas funcionam. A revista mostra a formalidade da educação em Engenharia, porém mostra o autoditatismo, a intuição e a improvisação que os educadores em Engenharia foram desenvolvendo ao longo dos anos da existência da revista. Muitos desses trabalhos foram originados nos Congressos Brasileiros de Ensino de Engenharia (Cobenge).

O atual editor é o professor Zacarias M. Chamberlain Pravia, da Universidade de Passo Fundo (UPF). A própria revista e a página na internet da Abenge¹² orientam os interessados em como submeter

¹² Disponível em: <<http://www.abenge.org.br>>.

seus artigos para avaliação e publicação. A submissão de trabalhos é feita eletronicamente por meio do endereço: revista@abenge.org.br.

Os congressos e eventos da Abenge

O mais importante fórum de reflexão sobre a educação em Engenharia no Brasil é o Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (Cobenge), evento anual promovido pela Abenge, sem interrupções desde sua fundação em 1973. O Cobenge reúne praticamente todos os órgãos oficiais ligados ao setor e instituições de ensino, além de empresas e profissionais, todos interessados na melhoria e no desenvolvimento da Engenharia nacional. Sua evolução foi contínua ao longo dos últimos 35 anos, o que é demonstrável pelo sucessivo incremento no número de trabalhos apresentados nas suas últimas edições.

O nível e a qualidade dos artigos submetidos ao Cobenge vêm melhorando de forma considerável graças a dois aspectos principais, entre outros. Em primeiro lugar, por ter ocorrido, neste período, uma crescente titulação dos docentes de Engenharia em suas áreas de atuação, o que qualificou cientificamente e metodologicamente os trabalhos apresentados; em segundo lugar, principalmente nos últimos dez anos, pela formação em nível de mestrado e doutorado de vários docentes de Engenharia na área de Educação, sendo titulados por instituições de excelência no Brasil e no exterior. Isso permitiu um diálogo mais eficaz entre os pares da Engenharia e promoveu avanços na interação com os doutores da área de Educação, estes tradicionalmente focados nas teorias educacionais e na educação fundamental e básica. Felizmente hoje essa questão evoluiu de forma significativa para pesquisas caracterizadas como dedicadas à educação em Engenharia. Todo esse contexto tem motivado a Abenge a promover discussões e liderar ações para que a educação em Engenharia passe a ter um espaço privilegiado na área de Educação das universidades e que tais iniciativas sejam apoiadas pelas respectivas agências de fomento. Com essas iniciativas colocadas em curso, poder-se-á formar uma massa crítica (mestres e doutores) especialmente dedicada a qualificar o ensino de Engenharia no nível de graduação, preparando os futuros engenheiros nacionais para enfrentar de forma eficaz os desafios deste século da tecnologia.

A 36ª e mais recente edição do Cobenge ocorreu em setembro de 2008, em São Paulo capital, sediada pela Escola Politécnica da USP em parceria com Instituto Mauá de Tecnologia. A próxima edição será realizada em setembro de 2009, em Recife, sediada pela Universidade Estadual de Pernambuco. Em 2010 o Congresso já está marcado para setembro em Fortaleza, organizado pela Universidade Federal do Ceará. Cada edição tem um tópico principal definido pelo proponente em acordo com a Direção da Abenge e, em geral, foca nos assuntos mais palpitantes do momento.

A escolha da sede do Cobenge é decidida pela Assembleia da Abenge, por votação das propostas submetidas com dois anos de antecedência. Têm direito a voto, para escolha da sede do evento, tanto os sócios institucionais quanto os individuais regularmente em dia com as anuidades. As propostas

submetidas devem atender a critérios já estabelecidos e as candidaturas são homologadas pela Diretoria de Comunicação da Abenge, que é responsável por colocar as propostas válidas para decisão da Assembleia. Historicamente, os congressos já realizados têm tido participação de cerca de 600 delegados que, durante os três dias de evento, têm oportunidade de discutir e conhecer experiências nacionais e internacionais da educação em Engenharia.

Paralelamente ao Cobenge, a Abenge se faz representar e participa da definição de outros eventos nacionais e internacionais ligados à educação em Engenharia. De forma especial, atua nos eventos da Asibeí e do movimento Engenheiro das Américas.

As Diretrizes Curriculares (Resoluções nº 48/76 e nº 11/2002)

Entre os anos de 1998 e 2002, a Abenge participou de forma efetiva nas discussões das novas Diretrizes Curriculares. Resultado da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – Lei nº 9.394/96 (BRASIL, 1996) e em atendimento ao Edital da SESu/MEC de 1997, foi criada pela Abenge uma comissão que trabalhou levantando vários aspectos necessários para se elaborar uma proposta a ser submetida à Comissão de Especialistas do MEC. Durante esse período a Abenge promoveu várias discussões regionais envolvendo ampla gama de instituições de ensino de Engenharia de todo o país. O resultado do trabalho culminou em uma proposta cujas contribuições, efetuadas pela Associação, foram incorporadas em sua maioria no texto da resolução final e, mais importante, foram preservados os fundamentos da proposta da Abenge no texto vigente.

No caso das Diretrizes Curriculares propostas pela Abenge foram lançados, para discussão nas Instituições de Ensino Superior (IES) do país, novos conceitos e princípios relacionados com a elaboração do projeto curricular dos cursos de Engenharia. O documento estabeleceu as bases filosóficas e apontou a direção que deveria ser adotada no momento da definição dos currículos dos cursos de Engenharia, sendo, ao mesmo tempo, um suporte essencial para o desenvolvimento de uma abordagem pedagógica moderna e consistente que se contrapunha à abordagem existente. É, no entanto, importante ressaltar que as Diretrizes Curriculares, na forma proposta pela Abenge, permitiriam que cada IES pudesse manter a base de seus projetos curriculares existentes, mas, ao mesmo tempo, pudesse também desenvolver novos projetos de modo a trazer avanços para os cursos de graduação em Engenharia.

As Diretrizes Curriculares propostas pela Abenge estabeleciam que os cursos de graduação em Engenharia deveriam ter: estruturas flexíveis, permitindo que o profissional a ser formado tenha opções de áreas de conhecimento e atuação; articulação permanente com o campo de atuação do profissional; uma base filosófica com enfoque na competência; uma abordagem pedagógica centrada no aluno; ênfase na síntese e na multidisciplinaridade; uma 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.

Como ponto de partida da abordagem apresentada nessas Diretrizes Curriculares, foi necessário definir de forma clara e completa o que vem a ser *currículo*. Não são raras as vezes em que se confunde currículo com grade curricular, esta representando o conjunto de disciplinas de um curso com seus pré-requisitos, periodização, conteúdos e cargas horárias, enquanto aquela, ao contrário, é um conceito bem mais amplo que pode ser traduzido pela definição abaixo:

Currículo é todo o conjunto de experiências de aprendizado que o estudante incorpora durante o processo participativo de desenvolver, numa instituição educacional, um programa de estudos coerentemente integrado. (BANTOCK, 1980).

Essa definição e os pilares da proposta da Abenge foram então acatadas pelo Conselho Nacional de Educação, que publicou a Resolução nº 11 CNE/CES de 11 de março de 2002, que hoje estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Engenharia no país (BRASIL, 2002).

A mudança de concepção nas Diretrizes Curriculares, hoje em vigência, assumiu as premissas básicas:

- o aprendizado é o propósito central do ensino de graduação;
- o desenvolvimento de competências, habilidades e atitudes deve ser o enfoque do curso;
- a demonstração dos resultados alcançados pelo aluno ao longo do curso, aferidos pelos sistemas nacionais de avaliação, indicam a competência do profissional e que o mesmo atingiu o perfil desejado.

126

O que se propôs como alternativa foi a abordagem baseada na competência (do profissional e cidadão a se formar na graduação), com enfoque no desenvolvimento de competências, habilidades e atitudes e centrado no aluno. Sendo um elemento participativo, capaz de construir o conhecimento a partir de uma relação de ensino/aprendizado eficaz desenvolvida com o professor, o aluno pode se tornar um profissional competente para: a) atuar de forma responsável e criativa no contexto vigente, b) influir no seu aperfeiçoamento e c) enfrentar os desafios das mudanças que se apresentam.

As Diretrizes definem uma clara e explícita articulação entre os elementos, competências, habilidade e atitudes, o Esquema de Avaliação e as Estratégias de Ensino/Aprendizado. A avaliação deve ser elaborada para verificar se o aluno efetivamente demonstrou as competências, habilidades e atitudes que definem o perfil estabelecido.

Dos engenheiros do século XXI exige-se muito menos domínio do conteúdo de suas áreas de atuação e muito mais capacidade de: resolver problemas, tomar decisões, trabalhar em equipe e se comunicar. Isso é o que se entende por uma abordagem baseada na competência, formando na graduação profissionais capazes de enfrentar os desafios que o cenário atual a eles impõe e que, portanto, têm na sua natureza intrínseca de profissionais competentes as características de serem: flexíveis, adaptáveis, criativos e críticos.

A Abenge entendeu que a proposição de Diretrizes Curriculares para os cursos de Engenharia, as quais contemplam os paradigmas acima explicitados, representava uma alternativa consistente e pedagogicamente adequada para quebrar o círculo vicioso da graduação. Por esse círculo vicioso, entendem-se os altos índices de reprovação, que implicam em uma desmotivação acentuada dos estudantes de graduação, que por sua vez repercute no elevado número de evasões, causando nas instituições públicas um desperdício do recurso público taxado atualmente de baixa eficiência dessas instituições pelo próprio MEC. Esse efeito é também indesejável nas instituições privadas, pois representam um investimento em infraestrutura e recursos humanos (docentes e técnicos) que não traz retorno. Enfim, representa, num contexto mais amplo, um aborto na formação de profissionais e cidadãos com educação formal adequada de que o país é tão carente.

A Abenge e parceiros

Além das instituições associadas, a Abenge tem, ao longo de sua história, procurado, com grande aceitação, uma aproximação cada vez mais efetiva com os órgãos oficiais e de fomento, especialmente no nível federal. Ações e atividades importantes para o desenvolvimento da educação em Engenharia têm resultado dessa articulação. O Prodenge/Reenge, na segunda metade da década de 90, é um dos marcos fundamentais de avanços na educação em Engenharia nacional que envolveu entidades como a Capes, o CNPq, a Finep e SESu, que, naquela oportunidade, investiram recursos significativos no Programa. Mais recentemente, o MEC, por meio do Inep, tem solicitado estreita colaboração da Abenge para as ações de avaliação dos cursos e dos alunos de Engenharia no contexto do Sinaes e do Enade. Tema que, por meio de seus dirigentes e representantes, o Inep tem levado aos Congressos da Abenge para difusão e disseminação no âmbito das Engenharias, visando o entendimento do assunto e a discussão para possíveis aperfeiçoamentos.

Esforços de aproximação com as empresas têm surtido mais resultados recentemente graças à atual parceria com a ConFederação Nacional das Indústrias (CNI), que partilhou da visão de necessidade de melhoria do ensino de Engenharia para impulsionar o desenvolvimento do país. A Abenge, juntamente com várias outras instituições, passou a trabalhar de forma intensa na elaboração do Programa iNova Engenharia, lançado em maio de 2007. Assim, após ações junto aos órgãos governamentais, em setembro de 2007 foi lançado, pela Finep, o Programa de Modernização e Valorização das Engenharias (Promove) com investimento de R\$ 40 milhões em programas de interconexão – escolas de Engenharia e ensino médio e escolas de Engenharia e empresas. Em 2008, por meio de uma Comissão Nacional, foram feitas várias reuniões com vistas a reflexões sobre o estado da arte na educação em Engenharia com envolvimento de atores como o MCT e suas Agências, Capes, CNI, Confea e a própria Abenge. Como resultado, um Comitê Gestor apresentou a proposta do Programa Brasileiro de Aceleração Tecnológica em Engenharia (Brasiltec).

No setor profissional, a Abenge tem sido parceira do Sistema Confea/ Creas discutindo o futuro e a atuação do profissional de Engenharia junto ao mercado de trabalho. Desse colegiado participam outras 28 entidades nacionais do Colégio de Entidades Nacionais (Cden). As Diretrizes Curriculares foram também discutidas inicialmente em conjunto com o Sistema e, após sua aprovação pelo CNE, as interações se deram em torno do que o Confea denomina *diretrizes profissionais*. Essa discussão é focada nas atribuições que deveriam ser dadas aos profissionais de Engenharia agora formados sob a égide das novas Diretrizes. O documento resultante, ainda passível de aperfeiçoamentos, é a Resolução nº 1.010/05 do Confea (BRASIL, 2005). O Conselho Nacional tem também participado de forma frequente e ativa dos painéis e mesas-redondas dos Cobenges.

Considerações finais

A Abenge tem por visão ser a entidade nacional representativa da defesa e melhoria da educação em Engenharia no Brasil e, portanto, capaz de influir no cenário da educação em Engenharia nacional e internacional, visando aperfeiçoar a formação de engenheiros que sejam responsáveis pela aplicação da ciência e da tecnologia como base para o desenvolvimento social e econômico sustentável do país e do planeta. Dessa forma, a Abenge não tem medido esforços para não só participar, mas principalmente atuar de forma efetiva nas decisões relativas à Engenharia e, em particular, na educação em Engenharia tanto no cenário nacional quanto internacional.

128

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA. *Estatuto*. Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=9&Itemid=12>. Acesso em: 10 mar. 2009.

BANTOCK, G. H. *Dilemmas of the curriculum*. Oxford: Martin Robertson, 1980.

BRASIL. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Resolução n.º 1.010, de 22 de agosto de 2005. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 2005.

_____. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução n.º 11, de 11 de março de 2002. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 9 abr. 2002. Disponível em: <<http://www.inovacao.unicamp.br/report/news-curriculo-engenharia.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2009.

_____. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19394.htm>. Acesso em: 20 abr. 2009.

CAPÍTULO V

PERFIL, DESEMPENHO E AVALIAÇÃO DISCENTE DOS CURSOS DE ENGENHARIA NO BRASIL: ENADE 2005*

Márcia Regina F. de Brito (Unicamp)

131

Considerações iniciais

A Lei nº 10.861, de 14 de Abril de 2004 (DOU nº 72, 15/4/2004, Seção 1, P. 3-4) instituiu o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes). Esse sistema considera, em sua proposta, que a avaliação de desempenho dos estudantes deverá levar em consideração o quanto a instituição de educação acrescenta aos estudantes ao longo do curso, ou seja, a mudança que permite verificar o efeito do curso sobre o aprendizado do estudante, buscando evidenciar o que a IES acrescenta ao perfil cultural e profissional do aluno. A prova do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade) é um instrumento de medida que busca aferir o desempenho de estudantes ingressantes e concluintes de cursos superiores. A prova é um instrumento de medida e como qualquer outro instrumento de medida precisa atender alguns requisitos psicométricos que atestem que essa prova atende aos objetivos para os quais foi construída.

* A elaboração deste texto foi feita como parte do projeto *Enade: Relações entre as habilidades matemáticas, as habilidades acadêmicas e as competências profissionais avaliadas no Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes dos Cursos de Engenharia*. Processo: 311800/2006-8. Bolsa de Produtividade do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq).

No ano de 2004, juntamente com o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) foi introduzido o novo modelo de exame nacional, em larga escala, do desempenho de estudantes universitários, o Enade, sendo este concebido como parte integrante do Sinaes. Esse novo formato de exame foi instituído pela Lei nº 10.861 de 14 de Abril de 2004, art. 5º e seus respectivos parágrafos. No ano de 2004, juntamente com o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) foi introduzido o novo modelo de exame nacional, em larga escala, do desempenho de estudantes universitários, o Enade, que é parte integrante do Sinaes. Esse novo formato foi instituído pela Lei nº 10.861 de 14 de Abril de 2004, art. 5º e seus respectivos parágrafos.

O Enade foi elaborado a partir da proposta do Sinaes (LIMANA; BRITO, 2004) com o objetivo específico de levantar dados sobre o progresso do estudante nos diferentes temas tratados, mudanças estas que ocorrem ao longo da trajetória acadêmica do estudante e que podem ser atribuídas à influência da Instituição de Educação Superior e do curso frequentado. Além disso, também procura levantar dados sobre as diferenças, na magnitude dessa influência, entre as diversas instituições que oferecem cursos com a mesma denominação.

Em primeiro lugar, enfatiza-se o fato de que, para se avaliar mudança, é necessário dados de avaliações sucessivas do mesmo estudante ao longo do tempo, isto é, dados longitudinais. Entretanto, o Enade 2005 coletou dados dos ingressantes e concluintes no mesmo ano, ou seja, produziu um conjunto de dados transversais. Fundamentalmente, isso impossibilita interpretações sobre mudança já que não são os mesmos alunos que estão sendo comparados. A possibilidade de análise efetiva de mudança através da comparação dos resultados de ingressantes e concluintes só será possível quando os resultados do Enade 2008 dos grupos das Engenharias estiverem disponíveis e possam ser analisados juntamente com os resultados de 2005, usando os modelos de análise previamente estabelecidos (LIMANA; BRITO, 2005, Vendramini, 2005).

Através de análises mais sofisticadas será possível comparar o desempenho do grupo que era ingressante em 2005 com os concluintes de 2008. Além da comparação entre os grupos é possível também isolar apenas aqueles que efetivamente fizeram as provas em 2005 e 2008 e, através das questões relativas a itens específicos, verificar o progresso de cada estudante individual.

Em segundo lugar, é necessário ressaltar o caráter hipotético da interpretação das diferenças de desempenho como refletindo o efeito do curso sobre os alunos. Uma interpretação causal conclusiva desse tipo só seria possível no contexto de um estudo experimental, mas como não é esse o caso, não é possível estabelecer asserções conclusivas a esse respeito. O Enade se define, em última instância, como um instrumento que avalia o desempenho dos alunos e o resultado, na proposta do exame deveria compor a avaliação do curso, como elemento constituinte de um sistema mais amplo,

o Sinaes, que inclui outros dois indicadores a avaliação da instituição (qualidade da instituição) e a avaliação dos cursos. O Enade permite, através do uso de modelos de análise multidimensional, o controle de uma variável fundamental ligada às diferenças pré-existentes pois estas constituem um fator de extrema importância quando se quer avaliar a mudança, já que parte das diferenças no desempenho que se observam ao final do curso podem ser explicadas pelas diferenças existentes já de início quando os alunos entram nos cursos.

O Enade para as Engenharias foi aplicado pela primeira vez em Novembro de 2005 e dele participaram 384.850 estudantes de cursos de Licenciaturas e Engenharias. Dada a numerosidade de denominações das Engenharias, em Dezembro de 2004 foi constituído um grupo de estudos formado por especialistas das várias áreas de Engenharia, representantes do Confea e Creas, além das associações de classe como Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (Abenge) e Associação Brasileira de Engenharia de Produção (Abepro), Associação Brasileira de dentre outras. Com a finalidade de operacionalizar o exame, os cursos de Engenharias foram distribuídos em oito grupos, assim constituídos:

- *Engenharia Grupo I:* Engenharia Civil, Engenharia Geológica, Engenharia de Agrimensura, Engenharia Cartográfica, Engenharia de Construção, Engenharia de Recursos Hídricos e Engenharia Sanitária, além de 34 estudantes do curso de Infra Estrutura Aeronáutica, considerado como curso de Engenharia Civil que, a partir de 2008, passou a ser denominado Curso de Engenharia Civil Aeronáutica.
- *Engenharia Grupo II:* Engenharia Elétrica, Engenharia Industrial Elétrica, Engenharia Eletrotécnica, Engenharia de Computação, Engenharia de Comunicações, Engenharia de Redes de Comunicação, Engenharia Eletrônica, Engenharia Mecatrônica, Engenharia de Controle e Automação e Engenharia de Telecomunicações.
- *Engenharia Grupo III:* Engenharia Mecânica, Engenharia Industrial Mecânica, Engenharia Aeroespacial, Engenharia Aeronáutica, Engenharia Automotiva e Engenharia Naval.
- *Engenharia Grupo IV:* Engenharia Química, Engenharia Industrial Química, Engenharia Bioquímica, Engenharia de Biotecnologia, Engenharia de Alimentos e Engenharia Têxtil.
- *Engenharia Grupo V:* Engenharia de Materiais geral (sem ênfase), Engenharia de Materiais com ênfase em Materiais Metálicos, Engenharia de Materiais com ênfase em Materiais Cerâmicos, Engenharia de Materiais Cerâmica, Engenharia de Materiais com ênfase em Materiais Poliméricos, Engenharia de Materiais Plásticos, Engenharia Metalúrgica, Engenharia de Fundição e Engenharia Física.
- *Engenharia Grupo VI:* Engenharia de Produção, Engenharia de Produção Civil, Engenharia de Produção de Materiais, Engenharia de Produção Elétrica, Engenharia de Produção Mecânica, Engenharia de Produção Química e Engenharia de Produção Têxtil.

- *Engenharia Grupo VII*: Engenharia (IES que adotam curso básico (ingressantes) e denominações de Engenharia), Engenharia Ambiental, Engenharia de Minas, Engenharia de Petróleo e Engenharia Industrial Madeireira.
- *Engenharia Grupo VIII*: Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal e Engenharia de Pesca.

A prova dos diversos grupos da Engenharia apresentou a seguinte composição: 10 questões de Formação Geral que são comuns a todas as áreas de conhecimento e não apenas às Engenharias: 10 questões de conhecimentos gerais em Engenharia: referentes aos conteúdos básicos da área de Engenharia (cf. Diretrizes Curriculares da Engenharia) e 15 questões comuns ao Grupo e referentes aos conteúdos profissionalizantes (específicos) comuns a cada um dos grupos e, em alguns casos, mais cinco questões relativas às ênfases dadas pelos diferentes cursos.

A parte relativa a Formação Geral abrange dez questões comuns a todos os cursos participantes do Enade. O exame, em cada uma de suas edições, busca abordar tópicos como: sociodiversidade, multiculturalismo e inclusão; exclusão e minorias; biodiversidade; ecologia; novos mapas sócio e geopolítico; globalização; arte e filosofia; políticas públicas: educação, habitação, saúde e segurança; redes sociais e responsabilidade: setores público e privado, terceiro setor; relações interpessoais (respeitar, cuidar, considerar e conviver); vida urbana e rural; inclusão/exclusão digital; cidadania; violência; terrorismo, avanços tecnológicos, relações de trabalho.

134

Nessa parte da prova, as questões são elaboradas em forma de situações-problema, estudos de caso, simulações e interpretação de textos, imagens, gráficos e tabelas. As capacidades/competências a serem examinadas referem-se a analisar, sintetizar, criticar, deduzir, construir hipóteses, estabelecer relações, fazer comparações, detectar contradições, decidir, organizar, trabalhar em equipe e administrar conflitos. Inclui também aspectos como ética profissional e compromisso com a sociedade. Já as competências a serem examinadas nas questões discursivas referem-se à capacidade de construção de texto com clareza, coerência, coesão, uso de estratégias argumentativas, adequação de vocabulário e correção gramatical.

A parte comum das provas de cada um dos grupos numerados de I a VII era composta de dez questões comuns, conforme as Diretrizes Curriculares das Engenharias (Resolução CNE/CES. 11/2002) e buscavam aferir os conhecimentos gerais básicos em Engenharia. Os tópicos a partir dos quais as questões foram elaboradas foram: Matemática; Física; Informática; Expressão Gráfica; Fenômenos de Transporte; Mecânica dos Sólidos; Eletricidade Aplicada; Química; Ciência e Tecnologia dos Materiais; Administração; Economia; Ciências do Ambiente; Comunicação e Expressão; Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania; Metodologia Científica e Tecnológica. As questões foram elaboradas tomando como princípio a caracterização de situações típicas de problemas de Engenharia (sendo isso uma regra geral que deveria ser seguida para todas as 30 questões das provas de Engenharia).

As capacidades e competências que foram examinadas no contexto de cada ramo de Engenharia (cf. diretrizes curriculares das Engenharias) são as seguintes:

- a) aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- b) projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- c) conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- d) identificar, planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- e) formular e resolver problemas de engenharia;
- f) desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- g) supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- h) avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- i) comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- j) atuar em equipes multidisciplinares;
- k) compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissional;
- l) avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- m) avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- n) assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

135

Os estudantes que participaram do Enade 2005 foram escolhidos por procedimento amostral (MIAZAKI, 2004) realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (Inep) com base no Censo da Educação Superior do ano anterior (2004). Para os cursos que já participavam do Exame Nacional de Cursos (ENC) era usado como referência o número de participantes dos anos anteriores. A Tabela 5.3 mostra uma listagem com os cursos participantes do Enade 2005 com as áreas de acordo com a tabela da OCDE, adotada pelo Ministério da Educação, como referência para a denominação dos cursos.

Delineamento do estudo

O presente estudo buscou traçar o perfil e analisar o desempenho geral e por grupos dos participantes das áreas de Engenharia, sem considerar aqueles que não foram selecionados para participar do Enade 2005 (N=9.020) e se inscreveram voluntariamente. Também não considerou os estudantes faltosos de 2004 que realizaram o exame (parte de Formação Geral - FG) no ano de 2005. Em seguida, foram extraídos da base de dados todos os demais cursos ficando apenas os grupos de Engenharia numerados de I a VIII. O primeiro resultado obtido após esta primeira filtragem está mostrado na Tabela 5.1.

TABELA 5.1 DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ESTUDANTES DE ACORDO COM A ÁREA DE CONHECIMENTO

ÁREA DE CONHECIMENTO	NÚMERO DE ESTUDANTES		
	Nº	%	% VÁLIDA
Engenharia – Grupo I	10.610	17,3	2,7
Engenharia – Grupo II	21.498	35,0	5,5
Engenharia – Grupo III	5.650	9,2	1,5
Engenharia – Grupo IV	6.106	9,9	2,2
Engenharia – Grupo V	1.458	2,4	0,5
Engenharia – Grupo VI	8.860	14,4	3,2
Engenharia – Grupo VII	4.365	7,1	1,8
Engenharia – Grupo VIII	2.841	4,6	0,7
Total	61.388	100,0	100,0

Em seguida, foi estabelecido um critério de modo a incluir apenas aqueles estudantes que responderam a pelo menos uma das partes da prova. O procedimento foi o de eliminar os estudantes considerados sem conceito por ausência de informação em uma das partes da prova. Após essa filtragem foi obtido o número final de estudantes que compuseram a base de dados utilizada nas análises aqui apresentadas.

136**TABELA 5.2** DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ESTUDANTES DE ACORDO COM A ÁREA DE CONHECIMENTO

GRUPO	Nº	%	% VÁLIDA	% ACUMULADA
Grupo I	8.725	17,7	17,7	17,7
Grupo II	17.166	34,8	34,8	52,5
Grupo III	4.476	9,1	9,1	61,6
Grupo IV	5.139	10,4	10,4	72,0
Grupo V	1.161	2,4	2,4	74,3
Grupo VI	6.915	14,0	14,0	88,3
Grupo VII	3.418	6,9	6,9	95,3
Grupo VIII	2.335	4,7	4,7	100,0
Total	49.335	100,0	100,0	

A tabela 5.3 apresenta a distribuição de estudantes de acordo com a classificação da OCDE indicando o número de sujeitos que atenderam todos os critérios estabelecidos para a presente análise.

TABELA 5.3 DENOMINAÇÃO DO CURSO NA TABELA OCDE E NÚMERO DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA NO ENADE 2005

(Continua)

OCDE	DENOMINAÇÃO DO CURSO	FREQ.	%	% VÁLIDA	% ACUMULADA
481E01	Engenharia de Computação*	138	,3	,3	,3
520E01	Engenharia	638	1,3	1,3	1,6
520E02	Engenharia Ambiental	2.277	4,6	4,6	6,2
520E04	Engenharia de Materiais	679	1,4	1,4	7,6
520E05	Engenharia de Produção	4.479	9,1	9,1	16,6
520E06	Engenharia Industrial	120	,2	,2	16,9
520E07	Engenharia Física	35	,1	,1	17,0
520E08	Engenharia Biomédica	12	,0	,0	17,0
521E01	Engenharia de Produção Mecânica	1.695	3,4	3,4	20,4
521E02	Engenharia de Produção Metalúrgica	22	,0	,0	20,5
521E03	Engenharia Industrial Mecânica	748	1,5	1,5	22,0
521E05	Engenharia Industrial Metalúrgica	3.539	7,2	7,2	29,2
521E06	Engenharia Mecânica	344	,7	,7	29,8
521F04	Fundição de Metais e Fabricação de Formas	36	,1	,1	29,9
522E05	Engenharia de Produção Elétrica	194	,4	,4	30,3
522E06	Engenharia Elétrica	6.129	12,4	12,4	42,7
522E07	Engenharia Industrial Elétrica	359	,7	,7	43,5
522E09	Engenharia Eletrotécnica	315	,6	,6	44,1
523E04	Engenharia de Computação	2.841	5,8	5,8	49,9
523E05	Engenharia de Comunicações	78	,2	,2	50,0
523E08	Engenharia de Redes de Comunicação	58	,1	,1	50,1
523E09	Engenharia Eletrônica	1.988	4,0	4,0	54,2
523E10	Engenharia Mecatrônica	861	1,7	1,7	55,9
523E11	Engenharia de Controle e Automação	2.451	5,0	5,0	60,9
523E12	Engenharia de Telecomunicações	1.948	3,9	3,9	64,8
524E01	Engenharia Bioquímica	58	,1	,1	64,9
524E02	Engenharia de Biotecnologia	66	,1	,1	65,1
524E04	Engenharia de Produção Química	98	,2	,2	65,3
524E05	Engenharia Industrial Química	165	,3	,3	65,6

TABELA 5.3 DENOMINAÇÃO DO CURSO NA TABELA OCDE E NÚMERO DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA NO ENADE 2005

(Conclusão)

OCDE	DENOMINAÇÃO DO CURSO	FREQ.	%	% VÁLIDA	% ACUMULADA
524E07	Engenharia Química	2.773	5,6	5,6	71,2
525E03	Engenharia Aeroespacial	41	,1	,1	71,3
525E04	Engenharia Aeronáutica	58	,1	,1	71,4
525E05	Engenharia Automotiva	31	,1	,1	71,5
525E08	Engenharia Naval	59	,1	,1	71,6
525I03	Infraestrutura Aeronáutica	34	,1	,1	71,7
541E01	Engenharia de Alimentos	1.909	3,9	3,9	75,6
542E01	Engenharia de Produção Têxtil	34	,1	,1	75,6
542E02	Engenharia Industrial Têxtil	55	,1	,1	75,7
542E03	Engenharia Têxtil	113	,2	,2	76,0
543E03	Engenharia de Materiais – Plástico	80	,2	,2	76,1
543E05	Engenharia de Produção de Materiais	37	,1	,1	76,2
544E01	Engenharia de Minas	239	,5	,5	76,7
544E06	Engenharia Geológica	37	,1	,1	76,8
544E07	Engenharia de Petróleo	119	,2	,2	77,0
582A02	Agrimensura	344	,7	,7	77,7
582E02	Engenharia Cartográfica	161	,3	,3	78,0
582E03	Engenharia Civil	7.733	15,7	15,7	93,7
582E04	Engenharia de Construção	45	,1	,1	93,8
582E08	Engenharia de Recursos Hídricos	39	,1	,1	93,9
582E09	Engenharia de Produção Civil	356	,7	,7	94,6
582E12	Engenharia Sanitária	332	,7	,7	95,3
621E03	Engenharia Agrícola	662	1,3	1,3	96,6
623E01	Engenharia Florestal	1.335	2,7	2,7	99,3
624E01	Engenharia de Pesca	338	,7	,7	100,0
	Total	49.335	100,0	100,0	

Todas as análises do presente estudo foram elaboradas a partir do grupo de 49.335 estudantes.¹ Em alguns itens o número de estudantes pode ser menor pelo fato de algumas questões serem deixadas em branco, sendo estes considerados *missing cases*, que estão anotados como “não responderam”.

O presente capítulo apresenta, em primeiro lugar a distribuição dos estudantes de acordo com o indicador ingressante/concluente, categoria administrativa, organização acadêmica, região, gênero etc. A seguir, o estudo buscou estabelecer o perfil do estudante de engenharia a partir das respostas dadas ao questionário de avaliação discente da educação superior, as notas brutas nas duas partes da prova que foram respondidas por todos os estudantes dos grupos (exceto grupo VIII na parte comum das Engenharias), as impressões sobre a prova e algumas observações sobre algumas variáveis que parecem estar influenciando no desempenho. É importante ressaltar que algumas análises já estão presentes no portal do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (Inep) e não serão retomados aqui. Os relatórios apresentam análises feitas com todos os estudantes de Engenharia participantes do exame, exceto os participantes-voluntários.

No Enade 2005 um grande número de estudantes não devolveu o questionário de avaliação discente que é enviado com antecedência aos estudantes participantes da amostra. Por essa razão, na análise das questões do questionário, dos 49.335 que fizeram a prova (e atendem aos critérios do presente estudo), apenas 35.938 (72,8%) responderam o questionário, enquanto 13.397 (27,2%) aparecem como não respondentes.

139

Características gerais dos estudantes dos grupos da Engenharia

De acordo com a legislação, a amostra de estudantes que realizam o exame é composta de ingressantes e concluintes, sendo o critério de seleção de ingressante e concluinte estabelecido na legislação em vigor.

A distribuição dos estudantes de acordo com o gênero apontou que, do total de 49.335 estudantes do grupo selecionados para esse estudo, 39.001 pertencem ao gênero masculino (79,1%) e 10.334 estudantes (20,9%) são do gênero feminino. O número de estudantes homens representa mais que o triplo do número de mulheres e confirma a predominância dos homens que optam pelos cursos de engenharia. Esse resultado confirma a literatura a respeito da influência da matemática na escolha profissional (literatura

¹³ Com relação a esta tabela, é importante notar que o critério para ser incluído nesta amostra foi ter respondido pelo menos a uma questão da prova. O curso 481E01 – Engenharia de Computação (*hardware*) que pertence ao grupo 4 na tabela OCDE (Ciências, Matemática e Computação) foi alocado junto aos cursos da área de computação (subgrupo 48). Entretanto, por ser engenharia, o mesmo consta junto aos cursos dessa mesma denominação e foi incluído apenas na primeira parte do presente estudo.

revista em Brito, 1996, 1997), pois a matemática é considerada um domínio masculino, constituindo-se em um obstáculo à escolha de carreiras que exigem uma alta carga de conteúdo matemático.

TABELA 5.4 TOTAL DE INGRESSANTES E CONCLUINTES NOS GRUPOS DE ENGENHARIA – ENADE 2005

GRUPO	INGRESSANTES	CONCLUINTES	TOTAL	%
Grupo I	4.562	4.163	8.725	17,7
Grupo II	10.154	7.012	17.166	34,8
Grupo III	2.598	1.878	4.476	9,1
Grupo IV	2.954	2.185	5.139	10,4
Grupo V	712	449	1.161	2,3
Grupo VI	4.751	2.164	6.915	14,0
Grupo VII	2.639	779	3.418	6,9
Grupo VIII	1.412	923	2.335	4,7
Total	29.782	19.553	49.335	99,9

Esse predomínio masculino é mantido no interior dos oito grupos do Enade 2005 como pode ser observado na tabela 5.5:

140

TABELA 5.5 TOTAL DE INGRESSANTES E CONCLUINTES AGRUPADOS POR GÊNERO – ENADE 2005

	GRUPO	GÊNERO		TOTAL
		MAULINO	FEMININO	
CONCLUINTES	Engenharia – Grupo I	3.261	902	4.163
	Engenharia – Grupo II	6.262	750	7.012
	Engenharia – Grupo III	1.763	115	1.878
	Engenharia – Grupo IV	965	1.220	2.185
	Engenharia – Grupo V	354	95	449
	Engenharia – Grupo VI	1.675	489	2.164
	Engenharia – Grupo VII	492	287	779
	Engenharia – Grupo VIII	624	299	923
	Total	15.396	4.157	19.553
INGRESSANTES	Engenharia – Grupo I	3.547	1.015	4.562
	Engenharia – Grupo II	9.276	878	10.154
	Engenharia – Grupo III	2.456	142	2.598
	Engenharia – Grupo IV	1.299	1.655	2.954
	Engenharia – Grupo V	540	172	712
	Engenharia – Grupo VI	3.755	996	4.751
	Engenharia – Grupo VII	1.792	847	2.639
	Engenharia – Grupo VIII	940	472	1.412
	Total	23.605	6.177	29.782

Ainda com relação à questão do gênero e a escolha profissional, seria interessante que fossem desenvolvidos estudos que buscassem verificar se a evasão desses cursos está ou não relacionada à influência da matemática na escolha profissional e à crença da matemática como um domínio masculino.

Na questão referente à etnia (respondida por 35.843 estudantes) foi encontrado que 26.304 dos estudantes (73,2%) se declararam brancos; 1.352 se declaram negros (3,8%), 6.855 (19,1%) mulatos/pardos; 1.014 (2,8%) de origem oriental e apenas 318 (0,9%) se declaram indígenas ou de origem indígena. Embora nos últimos anos tenham sido adotadas políticas de inclusão na Educação Superior, a proporção ainda é significativamente baixa.

A distribuição de estudantes de acordo com a categoria administrativa mostra que mais da metade deles (59,7%) encontram-se matriculados nas Instituições de Educação Superior (IES) privadas e 40,3% em IES públicas (federal, municipal ou estadual). É importante destacar que muitas IES públicas estaduais não participam do Enade e quando comparado ao Censo da Educação Superior esse dado pode apresentar discrepância. O mesmo cuidado deve ser tomado em relação à tabela 5.6 que mostra que quase 70% dos estudantes de Engenharias estudam em universidades, pois esse número pode ser maior.

TABELA 5.6 FREQUÊNCIA DE ESTUDANTES DE ACORDO COM A ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA

ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA	ESTUDANTES	%	% VÁLIDA	% ACUMULADA
Universidade	34.443	69,8	69,8	69,8
Centro Universitário	5.706	11,6	11,6	81,4
Faculdades Integradas	3.825	7,8	7,8	89,1
Faculdades, Escolas e IES	4.749	9,6	9,6	98,8
Centros de Educação Tecnológica	612	1,2	1,2	100,0
Total	49.335	100,0	100,0	

Quando os sujeitos são agrupados de acordo com a região geográfica à qual pertencem pode ser observada a seguinte distribuição:

TABELA 5.7 FREQUÊNCIA DE ESTUDANTES DE ACORDO COM A REGIÃO

REGIÃO	ESTUDANTES	%	% VÁLIDA	% ACUMULADA
Norte	1.845	3,7	3,7	3,7
Nordeste	6.707	13,6	13,6	17,3
Sudeste	27.521	55,8	55,8	73,1
Sul	10.712	21,7	21,7	94,8
Centro-Oeste	2.550	5,2	5,2	100,0
Total	49.335	100,0	100,0	

A região Sudeste é responsável por um pouco mais da metade dos cursos. Se o número de estudantes da região Sul é somado com o da região Sudeste pode ser percebida a enorme discrepância nesta proporção.

A tabela 5.8 mostra que, do grupo de estudantes desse estudo, a maior concentração deles frequentava cursos de Engenharia no período noturno e em IES privadas, enquanto nas IES públicas o número de estudantes em cursos noturnos é bastante baixo.

TABELA 5.8 FREQUÊNCIA DE ESTUDANTES DE ACORDO COM A CATEGORIA ADMINISTRATIVA DA INSTITUIÇÃO E O PERÍODO EM QUE ESTÁ MATRICULADO

CATEGORIA	DIURNO (Integral)	DIURNO (Matutino)	DIURNO (Vespertino)	NOTURNO	DIURNO E NOTURNO	NÃO RESPONDEU	TOTAL
Federal	5.532	1.139	779	525	1.183	54	9.212
Estadual	1.841	298	190	368	190	22	2.909
Municipal	80	278	27	743	36	13	1.177
Particular	2.169	2.880	1.086	14.926	1.179	180	22.420
	9.622	4.595	2.082	16.562	2.588	269	35.718

142

O questionário distribuído para os estudantes contém também questões que buscam informações sobre aspectos da vida do estudante da família, com o objetivo de levar as IES e os avaliadores de curso a conhecer melhor a população estudantil de cada curso.

Pode ser verificado que 30.452 estudantes (84,7%) desse estudo são solteiros e 12,5% são casados. 25.019 (69,6%) moram com os pais e 13,7% moram com esposa e filhos (12,1% afirmam ter filhos), 5% moram sozinhos e apenas 11,5% deles moram com colegas em alojamento universitário ou com amigos em “repúblicas” (compartilhando despesas ou de favor). São provenientes de famílias com um ou dois irmãos (70%) e residem com pessoas cuja faixa salarial está mostrada na tabela 5.9.

TABELA 5.9 FAIXA SALARIAL DE TODOS QUE MORAM COM O ESTUDANTE

FAIXA SALARIAL	ESTUDANTES	%	% VÁLIDA	% ACUMULADA
Até 3 salários mínimos	3.473	7,0	9,7	9,7
De 3 a 10 salários mínimos	18.609	37,7	52,0	61,7
De 10 a 20 salários mínimos	8.802	17,8	24,6	86,2
De 20 a 30 salários mínimos	2.771	5,6	7,7	94,0
Mais de 30 salários mínimos	2.030	4,1	5,7	99,7
Não responderam	125	0,3	0,3	100,0
Total	35.810	72,6	100,0	

Ao ser verificada a situação financeira do estudante observou-se que 13.454 deles (37,4%) não trabalham e os gastos são financiados pela família; 10.606 (que correspondem a 29,5%) trabalham, mas também recebem ajuda da família; 12,2% trabalham e se mantêm por conta própria; 12,6% trabalham e contribuem para o sustento da família; além desses, 2.905 (8,1%) trabalham e são os principais responsáveis pelo sustento familiar.

Quando indagados sobre a carga horária de trabalho, excluindo os estágios, foi encontrado que 31,9% não exercem e nunca exerceram qualquer atividade remunerada; 5,2% trabalham ou já tiveram um trabalho eventual; 7,2% trabalham ou já trabalharam até 20 horas semanais; 11,6% trabalham ou já trabalharam mais de 20 e menos de 40 horas semanais; 15.693 estudantes (43,9%) afirmaram que trabalham ou já trabalharam em tempo integral (40 horas semanais). Quando se buscou refinar essa informação, foi verificado que 11.627 estudantes que afirmaram que trabalham ou já trabalharam em tempo integral (40 horas semanais) estudam no período noturno e, portanto, apenas 4.935 não se incluem no grupo que trabalha 40 horas e estuda em curso noturno. Também foi constatado que os 12.950 estudantes que afirmaram que trabalham ou já trabalharam em tempo integral (40 horas semanais) são provenientes de IES privadas.

Dos 35.888 estudantes que responderam a respeito de ter obtido ou não algum tipo de bolsa ou auxílio foi verificado que 24.690 (68,8%) não tiveram nenhum tipo de suporte econômico, enquanto apenas 3,3% obtiveram ve financiamento estudantil (Fies); 12,1% foram contemplados com bolsa integral ou parcial (inclusive descontos nas mensalidades); 8% obtiveram bolsa integral ou parcial de entidades externas à IES e 7,5% contaram com algum outro tipo de ajuda e 0,3% teve essa questão anulada por duplicação de resposta.

TABELA 5.10 GRAU DE ESCOLARIDADE DOS PAIS

GRAU DE ESCOLARIDADE	GRAU DE ESCOLARIDADE DO PAI				GRAU DE ESCOLARIDADE DA MÃE			
	ESTUDANTES	%	% VÁLIDA	% ACUM.	ESTUDANTES	%	% VÁLIDA	% ACUM.
Nenhuma escolaridade	684	1,4	1,9	1,9	646	1,3	1,8	1,8
Ensino fundamental: 1ª à 4ª	6.531	13,2	18,2	20,1	5.940	12,0	16,5	18,3
Ensino fundamental: 5ª à 8ª	5.103	10,3	14,2	34,3	5.467	11,1	15,2	33,6
Ensino médio	11.596	23,5	32,3	66,7	12.351	25,0	34,4	68,0
Educação superior	11.838	24,0	33,0	99,7	11.395	23,1	31,7	99,7
Não responderam	109	0,2	0,3		110	0,1	0,3	
Total	35.861	72,7	100,0		35.909	72,8	100,0	
Não responderam	13.426	27,3			13.426	27,2		
Total	49.335	100,0			49.335	100,0		

Com relação ao grau de escolaridade dos pais pode ser observado que mais de 50% deles possuem ensino médio ou curso superior e menos de 2% têm pais com nenhuma escolaridade. Um estudo anterior (BRITO, 2008) mostrou que ao contrário dos estudantes de Engenharia, os estudantes dos cursos de Licenciatura têm a maioria dos pais (em torno de 60%) com escolaridade mínima de ensino fundamental.

Quando é analisado o tipo de escola onde os estudantes de Engenharia participantes da amostra do presente estudo cursaram o Ensino Médio foi verificado que, dos 35.836 alunos que responderam essa questão, 15.125 (42,1%) fizeram todo o ensino médio em escola pública; 15.320 (42,7%) cursaram todo o Ensino médio em escola privada (particular); 6,4% estudaram a maior parte do tempo em escola pública, enquanto 5,6% frequentaram a escola privada na maior parte do tempo; além desses, 3% cursaram metade do ensino médio na rede pública e metade na rede particular. A tabela 5.11 mostra o período no qual os estudantes de Engenharia desse estudo concluíram o segundo grau, sendo que a maioria deles concluiu (e provavelmente ingressou na Educação Superior) entre 1995-2004.

TABELA 5.11 ANO DE CONCLUSÃO DO 2º GRAU – ENADE 2005

ANO DE CONCLUSÃO	Nº ESTUDANTES	%	% ACUMULADA
Antes de 1970	18	0,03	0,03
70-74	67	0,14	0,17
75-79	231	0,46	0,63
80-84	542	1,10	1,73
85-89	1.080	2,19	3,92
90-94	2.791	5,66	9,58
95-99	17.219	34,9	44,48
99-2004	27.387	55,5	99,98
Total	49.335	100,0	

Quando foi verificado o tipo de curso que os estudantes fizeram no Ensino Médio, foi encontrado que 23.710 (66%) estudaram em curso comum ou de educação geral, no ensino regular; 10.506 estudantes (29,3%) cursaram o ensino profissionalizante, técnico (eletrônica, contabilidade, agrícola etc.) no ensino regular. Os 4,6% restantes cursaram o Segundo Grau profissionalizante do magistério (Curso Normal) no ensino regular, cursos supletivos ou outros cursos. Quando são cruzadas as informações sobre o tipo de escola (se pública ou privada) e o tipo de ensino médio (regular ou profissionalizante) foi verificado que 23.684 estudantes eram provenientes do ensino comum ou de educação geral, no ensino regular e 10.491 estudantes eram provenientes do ensino técnico profissionalizante e, desses 5.979 estudantes haviam cumprido todo o ensino médio em escola pública. Considerando que muitas universidades

possuem colégios de aplicação (ou ensino médio profissionalizante com outras denominações), muitos deles de difícil ingresso, tendo inclusive exames de seleção semelhante aos vestibulares seria interessante um estudo posterior verificar a influência desses cursos no desempenho dos estudantes e na atuação profissional futura.

Com a crescente globalização é importante que o futuro profissional tenha um domínio adequado de outros idiomas. Com a globalização e os constantes avanços nas ciências os estudantes necessitam estar adequadamente preparados para essas mudanças e dispor de flexibilidade para tratar os diferentes problemas que surgem no dia a dia do profissional (BRITO, 2009). O questionário de avaliação discente da Educação Superior contém duas questões, uma relativa ao conhecimento e domínio da língua inglesa e outra relativa ao conhecimento e domínio do espanhol. A análise das respostas dos estudantes de Engenharia do grupo estudado mostrou que de um total de 35.822 estudantes que responderam à questão sobre o conhecimento da língua inglesa 16,5 % considerou que lê, escreve e fala bem; 32,7% que lê, escreve e fala razoavelmente; 10,8% apontou que lê e escreve, mas não fala; 17,7% lê, mas não escreve e nem fala; já 22,3% informou ter um conhecimento praticamente nulo da língua inglesa. Isso mostra que aproximadamente 80% dos estudantes de Engenharia afirmaram que têm competência de leitura na língua inglesa.

Com relação ao conhecimento de espanhol, dos 35.819 estudantes que responderam a essa questão relativa ao domínio dessa língua foi constatado que 3,2% afirmaram que dominam bem a leitura, a escrita e a fala; 13,2% apontaram que lêem, escrevem e falam razoavelmente; 5,4% não falam espanhol, mas são capazes de ler e escrever; 33,4% apenas lêem mas não escrevem e nem falam espanhol; já 44,5% afirmaram ter um conhecimento praticamente nulo nessa língua. Esses resultados mostram que a aquisição e o domínio do espanhol não é satisfatório, principalmente se for considerada a idéia de expansão da Educação Superior, via Mercosul (DIAS SOBRINHO; BRITO, 2008). Tendo em vista esses resultados, as IES deveriam considerar a necessidade de desenvolver essa competência nos estudantes.

O questionário dos estudantes contém algumas questões relacionadas aos hábitos de leitura e quando perguntados sobre o número de livros (excetuando os escolares) que lêem durante o ano 26,6% deles afirmaram que não lêem; 37,4% lêem, no máximo, dois livros; 25,4% lêem entre três e cinco; 5,3% lêem entre seis e oito e 5% lêem mais de oito livros. Se considerarmos que 22.219 estudantes (64%) não lêem ou lêem no máximo dois livros (de qualquer natureza) é possível afirmar que os hábitos de leitura não estão sendo adequadamente desenvolvidos e os estudantes não estão sendo ensinados a regular as atividades de estudo e leitura. Quando perguntados sobre o tipo de leitura mais frequente 28,4% responderam que lêem livros técnicos; 20,9% preferem obras literárias de ficção e 8,2% as de não-ficção; 5,8% lêem livros de auto-ajuda; 11,3% indicaram que preferem outros, sem especificar o gênero. Essa questão foi deixada em branco por 25,2% dos respondentes, o que confirma a lacuna no desenvolvimento

de hábitos de leitura, pois quando são cruzadas as informações obtidas nestas duas questões é encontrado que 8.927 estudantes que não responderam a questão são os mesmos que afirmaram não ler nunca.

Perguntados sobre a frequência de leitura de jornais, 19,1% afirmaram que lêem diariamente; 35,7% o fazem algumas vezes por semana; 11% somente aos domingos; 30% lêem raramente os jornais e 3,9% nunca lêem jornais, sendo que 0,3% não responderam essa questão. Em relação ao assunto mais lido nos jornais, 57,3% indicaram que lêem todos os assuntos; 13,2% preferem os esportes; 11,6% assinalaram assuntos sobre política ou economia; 7,2% preferem ler sobre cultura e arte e 6,7% buscam outros assuntos sem indicar quais; 4% dos estudantes deixaram essa questão em branco.

Quando perguntados sobre o meio de informação mais utilizado para se manter atualizado 14.995 (41,8%) dos estudantes de engenharia dessa amostra apontaram a televisão como o meio mais utilizado; 14.858 (41,4%) apontaram a internet; 9,4% os jornais; 4,1% as revistas e 3% o rádio.

Com relação ao uso da biblioteca 38,9% dos estudantes afirmaram que nunca ou raramente utilizam a biblioteca; 46,3% apontaram que utilizam a biblioteca com razoável frequência e apenas 19,2% informaram que usam a biblioteca com frequência, 0,3% não respondeu à questão.

Quando questionados sobre as fontes usadas para estudo e/ou pesquisa é verificado que a internet é a fonte principal, seguida do acervo da biblioteca da própria instituição. Pode ser notado que são poucos os estudantes que utilizam livros ou periódicos comprados por eles.

TABELA 5.12 FONTE MAIS UTILIZADA PARA ATIVIDADES DE PESQUISA POR ALUNOS DE ENGENHARIA

FONTE	ESTUDANTES	%	% VÁLIDA	% ACUMULADA
O acervo da biblioteca da minha IES.	13.242	26,8	36,9	36,9
O acervo da biblioteca de outra IES.	739	1,5	2,1	38,9
Livros e/ou periódicos de minha propriedade.	1.882	3,8	5,2	44,2
A Internet.	19.426	39,4	54,1	98,3
Não realizo (realizei) pesquisa no meu curso.	418	0,8	1,2	99,5
Não responderam.	190	0,4	0,5	100,0
Total	35.897	72,8	100,0	

Outro ponto de interesse para compor o perfil do estudante é saber o número de horas semanais de estudo extraclasse, isto é, quanto tempo o estudante usa, fora da sala de aula, para preparar trabalhos, reler o material apresentado em classe, preparar-se para uma prova ou preparar um experimento etc. A tabela 5.13 mostra 73,7% dos estudantes não estuda ou dedica, no máximo, cinco horas semanais para estudar. Dada a quantidade de conteúdos dos cursos pode ser afirmado que os estudantes apresentam baixo número de horas de estudo.

TABELA 5.13 NÚMERO DE HORAS SEMANAIS DE ESTUDO EXTRACLASSE

NÚMERO DE HORAS	ESTUDANTES	%	% VÁLIDA	% ACUMULADA
Nenhuma, apenas assisto às aulas.	3.012	6,1	8,4	8,4
Uma a duas horas.	11.924	24,2	33,3	41,7
Três a cinco horas.	11.443	23,2	32,0	73,7
Seis a oito horas.	4.862	9,9	13,6	87,2
Mais de oito horas.	4.478	9,1	12,5	99,7
Não responderam.	95	0,1	0,3	100,0
Total	35.814	72,6	100,0	

Em adição a essa questão sobre o número de horas dedicadas ao estudo é perguntado ao estudante sobre as atividades acadêmicas extracurso e foi verificado que 22.753 (63,4%) até o momento que responderam ao questionário não haviam tido nenhuma atividade acadêmica; enquanto 4.378 estudantes (12,2%) já haviam desenvolvido atividades de iniciação científica ou tecnológica; 3.334 (9,3%) afirmaram ter desenvolvido atividades em projetos de pesquisa de professores da instituição na qual estudam e 3.092 (8,6%) colaboraram em atividades de extensão da própria IES e apenas 2.229 (6,2%) desenvolveram atividades de monitoria. Um cruzamento das variáveis horas de estudo extraclasse e a participação em atividades acadêmicas mostra uma alta concentração de estudantes que não desenvolvem nenhuma atividade acadêmica, no grupo que apresenta menor número de horas de estudo.

O envolvimento em atividades de pesquisa é uma variável que influencia no desempenho dos estudantes, tanto em atividades durante o curso como no exercício da profissão. Nesse grupo de estudantes poucos estão participando ou participaram de atividades de pesquisa, pois dos 35.761 estudantes que responderam a essa pergunta apenas 26,6% afirmaram que desenvolvem algum tipo de pesquisa seja ela independente, do projeto de professores ou de projetos de estudantes de pós-graduação. Em oposição a isso, 73,1% nunca participaram de qualquer projeto de pesquisa e, segundo afirmam, por não ter interesse ou por não ter tido oportunidade.

A participação dos estudantes em atividades extraclasse é de grande importância, pois ajudam o mesmo a aperfeiçoar a formação tanto na carreira escolhida, como também a formação geral como cidadão. O Enade apresenta um componente de formação geral que perpassa todas as disciplinas do curso e que pode também ser desenvolvido nessas atividades; porém, muitas IES confundem formação geral com conhecimentos gerais e acabam inserindo uma disciplina de conhecimentos gerais que pouco ou nada contribui para a formação do cidadão voltado para as necessidades do mundo atual.

Quando os estudantes foram perguntados sobre quais eram as atividades extracurriculares mais intensas oferecidas pela IES, 15.655 (43,6%) disseram ser as atividades culturais (palestras, conferências, etc.); 2.906 (8,1%) apontaram as atividades desportivas; 1.567 (4,4%) indicaram que o estudo de línguas

estrangeiras era a atividade mais forte e 720 (2%) apontaram as atividades artísticas (teatro, música etc.). Por outro lado 14.907 (41,5%) informaram que a instituição onde estão matriculados não oferece nenhuma atividade extracurricular. Embora não exista diferença significativa entre a nota bruta do grupo de estudantes cuja IES não oferece atividades e o grupo de estudantes de IES que oferecem algum tipo de atividade, principalmente as artísticas e culturais, o segundo grupo apresenta uma nota bruta superior ao primeiro. Além disso, metade dos estudantes apontou a própria instituição onde estudam como a promotora de tais eventos e, novamente nessa pergunta 24,7% dos estudantes afirmaram que nunca participam de eventos.

A atividade artístico-cultural preferida para lazer desse grupo de estudantes é basicamente o cinema, pois 19.844 estudantes (55,3%) escolheram essa atividade, enquanto 9.923 (27,6%) apontaram os shows musicais e/ou concertos e 9,7% os espetáculos teatrais e dança. Já 7% dos estudantes informaram não ter nenhuma atividade preferida e 0,7% não responderam a questão.

As informações obtidas até aqui permitem traçar um perfil dos estudantes de engenharias dos oito grupos participantes do Enade 2005 e que responderam ao questionário e pelo menos uma questão da prova. A maioria desses estudantes está matriculada em universidades, distribuídos, na sua maioria, em IES públicas e privadas (número ligeiramente superior) e se concentram em maior número na região sudeste. A maioria dos estudantes do curso se declara branco, são solteiros e moram com os pais, sendo que a maioria dos pais possui educação superior ou de ensino médio com renda familiar de 3 a 10 salários mínimos, sendo que a predominância é de estudantes do gênero masculino e o maior número de estudantes se concentra em cursos noturnos. A maioria dos estudantes recebe ajuda financeira da família, e a parcela que estuda em curso noturno também trabalha 40 horas semanais, sendo que a maior parte dos alunos não recebe ou recebeu bolsa de estudos ou financiamento para estudar. Esses estudantes se distribuíram de maneira bem equilibrada com relação ao ensino médio (público ou privado) e uma razoável quantidade deles fez curso técnico profissionalizante.

A língua que melhor conhecem é o inglês e não possuem muito conhecimento de espanhol. Dedicam-se muito pouco à leitura de livros e jornais e se mantêm atualizados através da televisão e da internet, usam a biblioteca com frequência ou com razoável frequência. A fonte mais utilizada para atividades de pesquisa por alunos de Engenharia é a biblioteca da própria IES e a internet. Esses estudantes em sua maioria dedicam pouco tempo para estudo fora da sala de aula e mais da metade deles nunca se dedicou a nenhuma atividade acadêmica (como monitoria) ou participou de qualquer tipo de pesquisa. Participam pouco de atividades culturais e a atividade de lazer preferida é o cinema. Em muitos aspectos esses estudantes diferem pouco de outros grupos que fizeram o Enade 2005 e cujo perfil já foi traçado (BRITO, 2008, 2009).

Conhecimento e uso de informática

Quando perguntados acerca do conhecimento que possuem de informática 19.003 estudantes (40,6%) desse grupo responderam que o mesmo é muito bom e 19.003 (52,9%) afirmaram ser bom; 5%

responderam que possuem um conhecimento precário de informática e apenas 0,5% disse ter conhecimento muito ruim a respeito. Quando perguntados sobre a frequência com que usam microcomputador 68,3% afirmaram que usam sempre; 22,3% usam frequentemente; 7,2% usam raramente ou às vezes e 1% não usam computador; além desses, 1,1% não responderam a questão. Questionados se possuem acesso à internet 34.417 estudantes (95,9%) afirmaram que sim e apenas 3% informaram que não; 1% deles não responderam a questão.

Com relação ao uso de recursos tecnológicos os estudantes dos grupos de Engenharias são os que apresentam o mais alto índice de utilização desses recursos, pois conforme a tabela 5.13, a quase totalidade dessa amostra utiliza computadores em casa, no trabalho e na IES onde estuda (tabela 5.13). A utilização desse recurso atende a diversas finalidades sendo usado principalmente para trabalhos escolares e comunicação por e-mail, conforme mostrado na tabela 5.14.

TABELA 5.14 DISTRIBUIÇÃO DOS ESTUDANTES DE ACORDO COM O LOCAL DE UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR

LOCAL DE UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR	SIM	NÃO	NÃO RESPONDERAM
Casa	29.547	5.885	431
Trabalho	22.213	12.974	501
IES onde estuda	30.299	5.153	411
Outros locais	19.093	16.325	421

149

TABELA 5.15 DISTRIBUIÇÃO DOS ESTUDANTES DE ACORDO COM A FINALIDADE DE USO DO COMPUTADOR

FINALIDADE DE USO DO COMPUTADOR	SIM	NÃO	NÃO RESPONDERAM	TOTAL
Entretenimento	31.203	4.289	374	35.866
Trabalhos escolares	35.101	411	373	35.885
Comunicação por e-mail	34.257	1.223	386	35.866
Trabalhos profissionais	27.171	8.180	424	35.775
Operações bancárias	14.684	20.764	410	35.858
Compras eletrônicas	13.992	21.486	387	35.865

Avaliação das instalações físicas e da infraestrutura do curso e da IES pelo estudante de Engenharia – Enade 2005

O tamanho das classes é de fundamental importância no processo de ensino-aprendizagem. Dependendo do tipo de aula o número de estudantes não pode ser muito alto; já nas aulas expositivas

isso é possível, mas esse tipo de método de aula é adequado apenas para alguns temas. Dos 35.866 estudantes que responderam a questão que perguntava sobre o número de estudantes por turma foram obtidos os seguintes resultados:

TABELA 5.16 NÚMERO DE ESTUDANTES POR TURMA

QUANTIDADE	ESTUDANTES	%	% VÁLIDA	% ACUMULADA
Até 30 estudantes	11.855	24,0	33,1	33,1
Entre 31 e 50 estudantes	17.072	34,6	47,6	80,7
Entre 51 e 70 estudantes	4.829	9,8	13,5	94,1
Entre 71 e 100 estudantes	1.759	3,6	4,9	99,0
Mais de 100 estudantes	271	,5	,8	99,8
Não responderam	80	0,2	0,2	100,0
Total	35.866	72,7	100,0	

150

Pode ser considerado que os cursos são constituídos por turmas com até 50 alunos e apenas uma pequena parcela (5,7%) afirmaram que as classes têm mais de 70 alunos e desses, menos de 1% informaram ter mais de 100 estudantes. Traçando um cruzamento entre a categoria administrativa da instituição e o número de estudantes por turma pode ser constatado o maior número de estudantes que apontaram que as turmas são formadas por mais de 70 estudantes e até mais de 100 são estudantes de IES particulares (1761 estudantes).

Com relação às instalações físicas do curso 52,5% dos estudantes de engenharia desse estudo (18.789 estudantes) consideraram as instalações amplas, arejadas, bem iluminadas e com mobiliário adequado. 6.496 (18,1%) apontaram que são arejadas, bem iluminadas, mobiliadas satisfatoriamente, mas pequenas para o número de estudantes; 5.555 estudantes (15,5%) consideraram bem iluminadas e mobiliadas satisfatoriamente, porém indicaram que são mal ventiladas e pequenas para a quantidade de estudantes; 2.995 (8,4%) informaram que as instalações são mal ventiladas, com iluminação inadequada, pequena, para o número de estudantes, mas com mobiliário razoavelmente adequado; 1.902 estudantes (5,3%) consideraram a iluminação, o mobiliário e a ventilação totalmente inadequados, e são pequenas para comportar o número de alunos; 0,2% não responderam.

Esse resultado indica que mais da metade dos estudantes estão satisfeitos com as instalações físicas do curso. Isso se confirma nas questões seguintes a respeito das instalações, pois mais da metade dos estudantes desse estudo afirmaram que em todas ou na maior parte das aulas práticas existe adequação entre esse tipo de aula, o número de estudantes, o espaço pedagógico, o material de consumo e o equipamento disponível, conforme tabela 5.16.

TABELA 5.17 PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DE ENGENHARIAS COM RELAÇÃO ÀS INSTALAÇÕES FÍSICAS DO CURSO

ALTERNATIVAS	ADEQUAÇÃO ENTRE AULAS PRÁTICAS, ESPAÇO PEDAGÓGICO E NÚMERO DE ESTUDANTES	ADEQUAÇÃO ENTRE AULAS PRÁTICAS, MATERIAL DE CONSUMO E NÚMERO DE ESTUDANTES	ADEQUAÇÃO ENTRE AULAS PRÁTICAS, EQUIPAMENTO DISPONÍVEL E NÚMERO DE ESTUDANTES
Sim, em todas elas	11.837 (33%)	11.124 (31%)	9.024 (25,2%)
Sim, na maior parte delas	15.207 (42,4%)	13.928 (38,9%)	13.824 (38,5%)
Sim, mas apenas na metade delas	4.036 (11,3%)	3.929 (11%)	5.062 (14,1%)
Sim, mas em menos da metade	2.963 (8,3%)	3.714 (10,4%)	4.343 (12,1%)
Não, em nenhuma	1.716 (4,8%)	3.063 (8,5%)	3.539 (9,9%)
Não responderam	92 (0,2%)	76 (0,2%)	73 (0,2%)

Nos cursos de engenharia o laboratório é peça fundamental (MELO JR.; CHASSOT, s/d; BIANCHINI; GOMES, 2006) e a avaliação desse item é de grande importância, pois ele pode servir de subsídios para os avaliadores de curso na visita in loco das instalações. As respostas de 35.858 estudantes que responderam sobre a atualização e disponibilidade dos equipamentos dos laboratórios utilizados no curso foram as seguintes: considerados atualizados e bem conservados por 18.835 estudantes (52,5%); atualizados, mas mal conservados por 2.943 (8,2%); desatualizados, mas bem conservados por 9.891 (27,6%); desatualizados e mal conservados por 3.604 (10,1%). Por outro lado, 503 estudantes (1,4%) afirmaram que o curso deles não dispõe de laboratório e 0,3% anularam a questão.

Quando os estudantes dos cursos de engenharia foram solicitados a avaliar o acesso aos microcomputadores disponibilizados pelo curso, 17.034 deles (47,5%) afirmaram ter acesso irrestrito e 17.209 (48%) tem acesso com algumas limitações; 1.365 (3,8%) afirmaram que a IES não viabiliza o uso para nenhum estudante ou então não viabiliza para estudantes daquele curso específico; além desses, 182 (0,5%) afirmaram que o curso não necessita de microcomputadores.

Um outro item de fundamental importância é relativo à biblioteca porque se as IES querem desenvolver hábitos de estudos e incentivar a leitura em seus estudantes isso deve ser implementado a partir do ambiente de leitura que é propiciado aos mesmos. A questão que buscava saber se o acervo da biblioteca atendia às necessidades do curso mostrou que dos 35.815 estudantes que responderam a essa questão 39,1% consideraram que o acervo é atualizado; 33,6% apontaram que é medianamente atualizado e 23,1% consideraram que é desatualizado ou pouco atualizado, enquanto 4% não souberam responder a essa pergunta.

Com relação à disponibilidade, na biblioteca, dos livros mais usados no curso 15% responderam que atende plenamente; 46,2% que atende razoavelmente; 35% informaram que não atende ou atende precariamente e 3,4% não souberam responder. Perguntados sobre a atualização dos periódicos científicos na biblioteca, dos 35.786 estudantes que responderam 31,6% consideraram que os periódicos científicos são atualizados; 39,1% que é medianamente atualizado; 10,1% afirmaram que é desatualizado, enquanto 2,3% responderam que não existe acervo de periódicos especializados na biblioteca da IES e 16,7% escolheram a alternativa “não sei responder”.

Ao considerar a facilidade de empréstimo dos livros da biblioteca 75% consideraram que existe facilidade para todo o acervo; 18,3 consideraram que sim, mas apenas obras de caráter didático enquanto 3,1% apontaram facilidades apenas para obras de interesse geral; 0,5% disseram que a biblioteca não empresta livros e 2% não souberam responder. Ao serem perguntados sobre os mecanismos utilizados na oferta de serviço da pesquisa bibliográfica 9,9% disseram que a biblioteca utiliza apenas processos manuais; 62,2% das bibliotecas das IES dos estudantes possuem sistema informatizado local; 13,4% apontaram que as bibliotecas dispõem de sistema informatizado local e possuem acesso à rede nacional de bibliotecas; 5,4% dispõem de sistema informatizado local, mas com acesso ao sistema nacional e internacional; 8,8% dos estudantes não souberam responder a pergunta. Também foi verificada a percepção dos estudantes com relação às instalações de ambientes, nas bibliotecas, para leitura e estudos e foi constatado que dos 35.803 estudantes que responderam a questão, 89,7% apontaram como adequado ou plenamente adequado, enquanto 8,3% disseram ser pouco adequado ou inadequado e 1,8% não souberam responder. Sobre o horário de funcionamento da biblioteca, 89,7% o consideraram adequado ou plenamente adequado e 8,3% o consideraram inadequado ou pouco adequado; 1,8% afirmou não saber responder.

Avaliação global das atividades docentes

A avaliação de acordo com os Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) supõe vários componentes e um deles, sem dúvida diz respeito a avaliação, pelo estudante, das disciplinas, dos planos de curso e das atividades dos professores. Esta parte do instrumento discente de avaliação da Educação Superior deve ser analisada com muita cautela, pois a grade curricular de cursos com duração de cinco anos apresenta uma grande variedade de disciplinas, professores e atividades e as questões tratam do conjunto, da totalidade deles. O objetivo de questões desse tipo em um questionário aplicado em larga escala não é obter resultados conclusivos, pois muitas vezes os estudantes concluintes do curso sequer lembram muitas das atividades da época em que eram ingressantes. Por essa razão tais respostas devem ser tratadas com muita reserva e deve estar sempre presente a idéia de que fornecem apenas e tão somente um panorama geral. A avaliação de disciplinas e de professores deve, dentro da concepção do Sinaes, ser trabalhada pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) e pelos coordenadores de curso, pois

uma pergunta apenas não abrange a totalidade dos componentes de um curso, mesmo que a incidência de respostas seja grande e as diferenças entre grupos sejam significativas.

Na avaliação da Educação superior é de fundamental importância analisar a percepção que tanto os estudantes ingressantes quanto os concluintes possuem a respeito do trabalho desenvolvido pelos docentes do curso, bem como a avaliação feita sobre as disciplinas já cursadas por eles. A grade curricular é composta de diferentes disciplinas (obrigatórias e eletivas) que são apresentadas aos estudantes e nas quais ele deve se matricular ao longo dos anos. As perguntas buscam verificar se o estudante consegue perceber a existência de articulação entre a concepção do curso no qual está matriculado e o conhecimento da área, isto é, teorias, procedimentos, técnicas, instrumentos e outros com aspectos sociais, políticos e culturais da realidade e também com situações cotidianas e temas mais gerais.

A articulação entre a atividade docente e os aspectos sociais, políticos e culturais da realidade está diretamente relacionada ao componente de Formação Geral e, embora esse componente da prova não trabalhe questões diretamente vinculadas às disciplinas, é esperado atualmente, em todos os níveis de ensino, que os docentes trabalhem, juntamente com os diferentes conteúdos, aspectos relacionados às questões sociais, políticas e culturais do mundo atual, com especial ênfase no impacto dessas questões sobre o entorno da IES. Como mostrado na tabela 5.18, 69,6% dos estudantes informaram que esta ênfase aparece no ensino de algumas disciplinas apenas ou de novas disciplinas; apenas 14,7% informaram que aparecem em todas as atividades do curso.

TABELA 5.18 DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ESTUDANTES DE ACORDO COM A ATIVIDADE DOCENTE E RELAÇÃO COM OS ASPECTOS SOCIAIS, POLÍTICOS E CULTURAIS DA REALIDADE

ÊNFASE, NA ATIVIDADE DOCENTE, EM ASPECTOS SOCIAIS	NÚMERO DE ESTUDANTES		
	Nº	% VÁLIDA	% ACUMULADA
Sim, em todas as atividades do curso.	5.259	14,7	14,7
Sim, no ensino de novas disciplinas.	10.419	29,1	43,7
Sim, mas apenas no ensino de algumas disciplinas.	14.523	40,5	84,2
Não articula.	3.412	9,5	93,8
Não sei informar.	2.148	6,0	99,8
Não responderam.	86	0,2	100,0

A Análise de Variância mostrou que não existem diferenças significativas de médias na FG dos estudantes dos diferentes grupos ($p < 0,001$), sendo as maiores médias as dos estudantes que informam que a articulação ocorre em algumas disciplinas ou nas novas disciplinas, mas também é próxima da média daqueles que responderam que não existe articulação.

TABELA 5.19 DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DOS ESTUDANTES NA FG DE ACORDO COM A ÊNFASE DOCENTE EM ASPECTOS SOCIAIS, POLÍTICOS E CULTURAIS DA REALIDADE

ÊNFASE EM ASPECTOS SOCIAIS, POLÍTICOS E CULTURAIS	Nº	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
Sim, em todas as atividades do curso.	5.259	53,67	17,6824
Sim, no ensino de novas disciplinas.	10.418	56,14	17,4238
Sim, mas apenas no ensino de algumas disciplinas.	14.522	56,85	17,7764
Não articula.	3.412	56,83	19,0519
Não sei informar.	2.148	51,42	18,6950

A Tabela 5.19 mostra que quando são cruzadas as médias das notas no componente de Formação Geral com a percepção dos estudantes a respeito da ênfase que os docentes dão aos aspectos sociais, políticos e culturais da realidade, não existe necessariamente influência desse tipo de atividade nas médias de FG, pois mesmo o grupo daqueles que não percebe a articulação, apresenta média próxima das médias das notas do grupo que apontou que existe articulação apenas no ensino de novas disciplinas ou apenas de algumas disciplinas. Como o componente de FG do Enade é elaborado com questões que, dentre outras, envolvem aspectos sociais, políticos e culturais da realidade seria desejável o planejamento de um estudo voltado para esse tema, isto é, como o desempenho dos estudantes, na parte de FG, é afetado pelo tratamento que as diferentes disciplinas de um curso dão a essas questões.

154

Uma outra pergunta buscava verificar a percepção dos estudantes em relação à articulação entre a atividade docente e os temas gerais e as situações do cotidiano. Foi verificado que apenas 6,5% informaram que não existe esta articulação, 24,5% não souberam informar e 38,8% afirmaram que existe em maior ou menor proporção, dependendo da disciplina (ou talvez do professor que ministra a disciplina). Neste caso, 34,1% dos estudantes afirmaram que apenas as novas disciplinas apresentam esta preocupação.

Já a tabela 5.20 aponta que a maioria dos estudantes (88,7%) percebe que a atividade dos professores, de modo geral, busca vincular o conteúdo da disciplina com temas gerais e cotidianos.

Os cursos de graduação também têm por finalidade formar bons pensadores, desenvolvendo plenamente o potencial do estudante, levando-o a dominar não apenas os conteúdos úteis para a atuação profissional, mas também o domínio de temas, que lhe permita uma atuação ética, consciente e com capacidade de reflexão sobre o ambiente no qual vai atuar. As diretrizes curriculares das Engenharias estabelecem as capacidades e competências que devem ser desenvolvidas ao longo da passagem do estudante pela IES e algumas dessas foram examinadas no contexto de cada ramo de Engenharia na prova do Enade. Dentre essas cabe destacar a que os cursos devem levar os estudantes a compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissional; e avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental.

TABELA 5.20 DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ESTUDANTES DE ACORDO COM A PERCEÇÃO DA ATIVIDADE DOCENTE E VINCULAÇÃO COM TEMAS GERAIS E COTIDIANOS

ÊNFASE EM TEMAS GERAIS E DO COTIDIANO	NÚMERO DE ESTUDANTES		
	Nº	% VÁLIDA	% ACUMULADA
Sim, em todas as atividades do curso.	5.657	15,8	15,8
Sim, no ensino de novas disciplinas.	12.219	34,1	49,9
Sim, mas apenas no ensino de algumas disciplinas.	13.925	38,8	88,7
Não articula.	2.333	6,5	95,2
Não sei informar.	1.626	4,5	99,7
Não responderam.	84	0,3	100,0
Total	35.844	100,0	

Além da ênfase em temas gerais e do cotidiano, os estudantes avaliaram outros aspectos relacionados à atividade docente; a Tabela 5.21 mostra como os estudantes avaliaram o desenvolvimento dessas capacidades e competências.

TABELA 5.21 CONTRIBUIÇÃO DO CURSO PARA DESENVOLVER A REFLEXÃO SOBRE ASPECTOS SOCIAIS

CONTRIBUIÇÃO	CONTRIBUIU AMPLAMENTE	CONTRIBUIU PARCIALMENTE	CONTRIBUIU MUITO POUCO	NÃO CONTRIBUIU DE FORMA ALGUMA	NÃO SEI INFORMAR
Contribuição para reflexão social a respeito do analfabetismo.	5.863 (16,4%)	9.253 (25,8%)	8.840 (24,7%)	7.100 (19,8%)	4.700 (13,15)
Contribuição para reflexão sobre as desigualdades econômicas e sociais.	6.415 (17,9%)	11.164 (31,2%)	9.219 (25,7%)	5.027 (14%)	3.930 (11%)
Contribuição para reflexão social sobre o desemprego.	7.124 (19,9%)	11.506 (32,1%)	8.487 (23,7%)	4.539 (12,7%)	4.093 (11,4%)
Contribuição para reflexão social sobre a habitação.	5.080 (14,2%)	9.159 (25,6%)	9.031 (25,2%)	7.205 (20,1%)	5.273 (14,7%)
Contribuição para reflexão social sobre a discriminação racial, gênero e minorias.	6.008 (16,8%)	8.734 (24,4%)	8.378 (23,4%)	7.408 (20,7%)	5.220 (14,6%)
Contribuição para reflexão social sobre a diversidade e especificidades regionais.	5.558 (15,5%)	10.082 (28,1%)	8.719 (24,3%)	5.892 (16,4%)	5.500 (15,3%)
Contribuição para reflexão social sobre segurança e criminalidade.	5.026 (14%)	9.542 (26,6%)	9.194 (25,7%)	7.041 (19,75)	4.926 (13,8%)
Contribuição para reflexão social sobre a exploração do trabalho infantil e/ou adulto.	4.047 (11,3%)	6.950 (19,4%)	8.915 (24,9%)	9.719 (27,1%)	6.100 (17%)

A análise da tabela 5.21 mostra que, em alguns dos temas, mais da metade dos estudantes informou que a IES não está contribuindo para a reflexão de tópicos importantes para a formação, como

no caso da IES contribuir para a reflexão social sobre a discriminação racial, gênero e minorias; reflexão sobre as desigualdades econômicas e sociais; reflexão social sobre a exploração do trabalho infantil e/ou adulto. Se for considerado que os estudantes que não souberam expressar nenhuma opinião sobre esses temas escolheram essa alternativa porque desconhecem ou não estão preocupados com esses assuntos e se esses sujeitos forem somados ao número de estudantes que informaram que a IES não contribuiu ou contribuiu muito pouco para o domínio dessas capacidades, será possível verificar que o número de estudantes que percebem como pequena a contribuição da IES é bastante elevado.

Quando os estudantes dessa amostra foram solicitados a avaliar o currículo do curso, foi verificado que 43,5% deles consideraram que o mesmo é bem integrado, havendo clara vinculação entre as disciplinas e 44,6% apontaram que o currículo é apenas relativamente integrado, já que as disciplinas não apresentam estreita interligação. Em oposição, 6,1% dos estudantes afirmaram que é pouco integrado ou não apresenta nenhuma integração. Quando os estudantes são agrupados de acordo com o indicador ingressante ou concluinte, pode ser verificado que os estudantes ingressantes são aqueles que apontam o currículo como bem integrado e com clara vinculação entre as disciplinas componentes da grade curricular.

TABELA 5.22 AVALIAÇÃO DO CURRÍCULO DO CURSO PELOS ALUNOS CONCLUINTE E INGRESSANTES

156

ALTERNATIVA	INDICADOR CONCLUINTE/INGRESSANTE		TOTAL
	CONCLUINTE	INGRESSANTE	
É bem integrado, havendo clara vinculação entre as disciplinas.	4.848	10.726	15.574
É relativamente integrado, já que as disciplinas se vinculam	7.964	8.001	15.965
É pouco integrado, já que poucas disciplinas se interligam.	1.448	1.130	2.578
Não apresenta integração entre as disciplinas.	227	223	450
Não sei responder.	153	1.009	1.162
Não responderam.	26	74	100
Total	14.666	21.163	35.829

Os professores segundo os estudantes de Engenharia – Enade 2005

Um conjunto de questões a respeito da atividade docente é apresentado no questionário de avaliação da Educação Superior pelos discentes e, dentre essas, duas são relacionadas aos planos de ensino que devem ser apresentados e discutidos com os estudantes de modo a possibilitar que esses saibam os objetivos do curso, o programa, as avaliações enfim, todas as atividades que serão desenvolvidas ao longo da disciplina. Essa é uma questão que serve apenas para dar uma informação muito geral a respeito do

conjunto de professores, pois os estudantes, particularmente os concluintes, tendem a recordar apenas a atuação dos professores mais recentes. Assim, uma questão dessa natureza deve ser vista com muita cautela porque ela pode estar baseada na atuação de apenas um ou alguns professores. A tabela 5.23 mostra que 74,2% dos estudantes afirmam que todos os professores ou a maioria deles discutem o plano de ensino que será cumprido na disciplina.

TABELA 5.23 DISCUSSÃO DO PLANO DE ENSINO PELOS DOCENTES

ALTERNATIVA	FREQUÊNCIA	%	% VÁLIDA	% ACUMULADA
Sim, todos discutem o plano de ensino.	12.352	25,0	34,5	34,5
Sim, a maior parte discute o plano de ensino.	14.213	28,8	39,7	74,2
Sim, mas apenas cerca da metade dos docentes discute o plano.	3.346	6,8	9,3	83,5
Sim, mas menos da metade.	3.456	7,0	9,8	93,3
Nenhum deles discute o plano de ensino.	2.357	4,8	6,7	100,0
Não responderam.	13.611	27,6		
Total	49.335	100,0		

Quando solicitados a avaliar os planos de ensino, 80,7% dos estudantes de Engenharia que responderam a essa questão afirmaram que todos ou a maior parte dos planos de ensino contém objetivos, procedimentos de ensino e avaliação, o programa e a bibliografia utilizada. Os demais afirmaram que apenas a metade ou menos da metade dos planos apresentam esses itens ou não responderam a questão. Apenas 0,8% dos sujeitos afirmaram que nunca são entregues os planos. Além disso, 71,6% dos estudantes consideraram que as orientações do plano de ensino são relevantes ou muito relevantes para eles no desenvolvimento do curso.

Perguntados a respeito dos procedimentos de ensino e adequação destes aos objetivos do curso os estudantes avaliaram como adequados ou bastante adequados (46,4%); parcialmente adequados (32,1%) e pouco adequados ou inadequados (8,5%).

A técnica de ensino mais utilizada pelos professores na percepção de 80,6% dos estudantes é a aula expositiva, com ou sem a participação dos alunos. Apenas 19% dos estudantes afirmaram que são utilizadas aulas práticas, trabalhos em grupo na sala de aula e/ou outras atividades. Esse resultado mostra que houve poucos avanços inovadores nas técnicas adotadas para ensinar e que, independente do conteúdo, a maioria dos professores continua utilizando poucos recursos didáticos.

Confirmando esse modo tradicional de ensino, 30.667 estudantes (85,7%) informaram que o instrumento de avaliação da aprendizagem mais usado pelos professores é a prova escrita discursiva e os restantes apontaram que são avaliados através de testes objetivos (7%); trabalhos em grupo (2,9%); trabalhos individuais (1,2%) e provas práticas (2,8%).

Além disso, 33,4% dos estudantes também informaram que os professores, em todas ou na maior parte das disciplinas, solicitam a realização de atividades de pesquisa como estratégia de aprendizagem, enquanto 41,3% disseram que apenas na metade ou menos da metade das disciplinas as atividades de pesquisa estão presentes. Por outro lado, 25,1% afirmaram que nenhuma disciplina do curso deles utiliza a realização de atividades de pesquisa.

Em relação ao uso de recursos audiovisuais, 86,8% dos alunos consideraram que os professores usam esses recursos de forma adequada, sendo que alguns docentes os adotam de maneira ampla e outros de forma restrita. Com relação ao material didático mais utilizado em sala de aula foi encontrado que 14.976 estudantes (41,8%) apontaram o uso de livro-texto e/ou manual; 12.582 (35,1%) afirmaram que são utilizados apostilas e resumos; 12,7% apontaram as cópias de trechos ou resumos de livros; 8,7% adotaram o uso de anotações manuais e cadernos de notas e apenas 1,2% dos estudantes afirmaram que são utilizados artigos de periódicos especializados. Além desses aspectos, o uso de meios de tecnologia educacional também foi sondado e foi observado que 76,2% consideraram que o uso é adequado, sendo que alguns consideram amplo e outros acreditam que é um uso restrito. Por outro lado, 9,5% apontaram que o uso é amplo, mas inadequado e os demais escolheram alternativas ou não responderam à questão.

Perguntados sobre a disponibilidade dos professores para atividades extraclasse de um total de 35.790 alunos, 15% afirmaram que todos têm disponibilidades; 41,4% que a maioria tem disponibilidade; 18,8% apontaram que cerca da metade tem disponibilidade; 20,5% que menos da metade tem disponibilidade e 4% afirmaram que nenhum professor da IES onde estudam tem disponibilidade.

Ainda nessa parte, relativa ao desempenho docente, foi perguntado aos estudantes se os professores apresentavam domínio do conteúdo das disciplinas que ministravam e se mostravam atualização. Foi encontrado que 10.993 estudantes (30,7%) assinalaram que todos os professores apresentavam domínio do conteúdo; 54,1% escolheram a alternativa que dizia que a maior parte dos professores dominava o conteúdo. Assim, pode ser constatado que 84,8% acreditam que todos ou a maior parte dos professores dominam a disciplina que ministram. Já 14,3% apontaram que apenas a metade ou menos da metade dos professores domina o conteúdo que ensina.

A parte final desta análise descritiva mostra a tabela relativa à percepção que os estudantes apresentam sobre as capacidades e competências que o curso desenvolve durante a passagem do futuro profissional pela IES. Algumas dessas capacidades e competências também fazem parte das Diretrizes Curriculares dos cursos de Engenharia; são essas diretrizes que fundamentam o Projeto Político Pedagógico dos cursos e é a partir delas que o exame nacional é elaborado. O Enade não busca aferir especificidades de um determinado curso, mas sim os aspectos mais gerais, comuns a todos os cursos de uma mesma denominação. A avaliação relativa à ênfase que é apresentada pelos diferentes cursos deve ser, de acordo com o Sinaes, verificada pelo avaliador de curso, que de posse dos resultados do exame nacional, do

questionário de avaliação dos estudantes, do questionário dos coordenadores e da autoavaliação do curso pode perceber de forma mais adequada e completa os aspectos positivos e negativos do curso.

Pelos resultados da análise dos questionários dos estudantes, mostrados na tabela 5.24, pode ser afirmado que a maior parte dos estudantes do grupo que compõe esse estudo percebem positivamente a atuação do curso, pois afirmaram que o curso contribui ou contribuiu de forma ampla ou parcialmente para o desenvolvimento de capacidades e o estabelecimento das competências necessárias ao futuro profissional. Na tabela 24 são apresentados: o número de estudantes e a porcentagem correspondente. A porcentagem que falta refere-se a alunos que não responderam aquela questão específica.

TABELA 5.24 FREQUÊNCIAS (%) DE ESTUDANTES. PERCEPÇÃO DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS E CAPACIDADES ACADÊMICAS	CONTRIBUIU AMPLAMENTE	CONTRIBUIU PARCIALMENTE	CONTRIBUIU MUITO POUCO	NENHUMA CONTRIBUIÇÃO	NÃO CONSIDERO DESENVOLVA TAL COMPETÊNCIA
Atuar de forma ética, com responsabilidade social para construção de uma sociedade incluyente e social.	10.070 (28,20%)	13.006 (36,40%)	7.624 (21,30%)	2.303 (6,40%)	2.636 (7,40%)
Organizar, expressar e comunicar o pensamento.	11.729 (32,80%)	14.693 (41,10%)	6.407 (17,90%)	1.485 (4,20%)	1.341 (3,80%)
Raciocinar de forma lógica e elaborar análises críticas.	20.604 (57,60%)	11.222 (31,40%)	2.829 (7,90%)	562 (1,60%)	445 (1,20%)
Compreender processos, tomar decisão e solucionar de problemas no âmbito da área de atuação.	17.714 (49,60%)	12.894 (36,10%)	3.700 (10,30%)	804 (2,20%)	531 (1,50%)
Atuar em equipes multi, pluri e interdisciplinares.	10.690 (29,90%)	13.956 (39,10%)	7.344 (20,60%)	2.028 (5,70%)	1.581 (4,40%)
Atuar como profissional responsável em relação ao meio ambiente.	13.364 (37,40%)	12.538 (35,10%)	6.657 (18,60%)	1.793 (5%)	1.281 (3,60%)
Observar, interpretar e analisar dados e informações.	16.739 (46,80%)	13.773 (38,50%)	3.925 (11%)	668 (1,90%)	522 (1,50%)
Utilizar procedimentos de metodologia científica e de conhecimentos tecnológicos na prática profissional.	14.964 (41,90%)	14.049 (39,30%)	5.067 (14,20%)	940 (2,60%)	582 (1,60%)
Utilizar os recursos de informática necessários ao exercício profissional.	13.174 (36,90%)	13.535 (37,90%)	7.067 (19,80%)	1.360 (3,80%)	488 (1,40%)
Assimilar criticamente os novos conceitos científicos e as novas tecnologias.	12.457 (34,90%)	14.847 (41,60%)	6.269 (17,60%)	1.320 (3,70%)	683 (1,90%)

Complementando essas questões, relativas às competências profissionais e habilidades acadêmicas apresentadas na tabela 5.24, foi verificado que, quando perguntados a respeito do nível de

exigência do curso, dos 35.751 estudantes, 54% afirmaram que o curso exige ou exigiu na medida certa; 23,6% afirmaram que deveria exigir ou ter exigido um pouco mais; 10,3% afirmaram que deveria exigir um pouco menos; 2% que o curso deveria exigir ou ter exigido muito menos e 0,3% tiveram essa questão anulada por duplicação.

Qual a percepção do estudante a respeito da principal contribuição do curso para a sua formação como profissional? A questão foi respondida por 35.764 estudantes (0,4% anuladas) e foi verificado que 22.837 estudantes (63,9%) responderam que buscam a aquisição de formação profissional; 4.496 (12,6%) a obtenção de diploma de nível superior; 3.676 alunos (10,3%) acreditam que a principal contribuição do curso foi a aquisição de formação teórica; 2.789 (7,8%) apontaram a aquisição de cultura geral e 1.836 (5,1%) informaram que a principal contribuição do curso foi possibilitar melhores perspectivas de ganho profissional.

A questão relativa à perspectiva profissional futura foi respondida por 35.581 estudantes, sendo que 0,5% delas foram anuladas por duplicação ou por estar em branco. As respostas obtidas mostraram que dos estudantes da amostra selecionada para esse estudo, 10.066 (28,3%) responderam que já tinham trabalho na área e pretendiam continuar no mesmo trabalho; 5.848 (16,4%) pretendem trabalhar em empresas do setor privado e 4.055 (11,4%) afirmaram que pretendem prestar concurso para o setor público; 5.480 (15,4%) afirmaram que trabalham em outra área, mas pretendem buscar uma atividade na área do curso; 5.465 (15,4%) responderam que vão se dedicar às atividades acadêmicas e buscar ingresso em um curso de pós-graduação; 4.476 (12,6%) ainda não se decidiram. O anexo 2 apresenta uma tabela cruzada que mostra a perspectiva profissional futura quando os estudantes são separados em dois grupos: ingressantes e concluintes e estes dois grupos são divididos de acordo com o gênero. Essa tabela do anexo 2 mostra o baixo número de estudantes do gênero feminino nestes cursos analisados e também como se encontram distribuídos de acordo com a perspectiva profissional futura.

160

A seguir, são apresentadas as médias das notas brutas dos estudantes no componente de Formação Geral e na parte específica das Engenharias comum a todos os grupos de Engenharia, exceto o grupo VIII. O formato das provas encontra-se no final deste capítulo (Anexo 1).

Média das notas brutas nos componentes de formação geral e nas questões básicas de Engenharia

Como o componente de FG e a parte comum dos sete grupos de Engenharia foram exatamente iguais é possível estabelecer comparações entre esses resultados; É importante notar que esse estudo foi realizado a partir de um critério inicial que foi a exclusão de todos aqueles que entregaram a prova em branco ou boicotaram a prova. Assim, só participam desse estudo aqueles que responderam ao menos uma questão do exame.

TABELA 5.25 MÉDIAS DAS NOTAS BRUTAS DOS GRUPOS NA FORMAÇÃO GERAL E NÚCLEO BÁSICO. ENADE 2005

CÓDIGO DA CARREIRA	ESTATÍSTICAS	FORMAÇÃO GERAL	NÚCLEO BÁSICO DE ENGENHARIA
Engenharia – Grupo I	Média	54,493	44,970
	N	8.725	8.725
	Desvio padrão	17,6044	18,8143
Engenharia – Grupo II	Média	54,333	49,576
	N	17.166	17.166
	Desvio padrão	17,7207	19,9107
Engenharia – Grupo III	Média	56,602	49,048
	N	4.476	4.476
	Desvio padrão	17,5100	19,4675
Engenharia – Grupo IV	Média	60,268	48,121
	N	5.137	5.139
	Desvio padrão	18,7643	20,1196
Engenharia – Grupo V	Média	63,217	54,336
	N	1.160	1.161
	Desvio padrão	15,8538	19,4573
Engenharia – Grupo VI	Média	59,750	47,975
	N	6.914	6.915
	Desvio padrão	17,2168	20,0286
Engenharia – Grupo VII	Média	59,682	46,515
	N	3.417	3.418
	Desvio padrão	17,0930	19,3555
Engenharia – Grupo VIII	Média	49,220	
	N	2.335	
	Desvio padrão	22,2007	
Total	Média	56,282	48,171
	N	49.330	47.000
	Desvio padrão	18,1406	19,7551

No componente de FG a média de todos os grupos foi 56,282 e pode ser verificado que apenas o grupo VIII está situado abaixo dessa média. A Figura 1 mostra a distribuição das médias obtidas a partir da nota bruta no componente de Formação Geral.

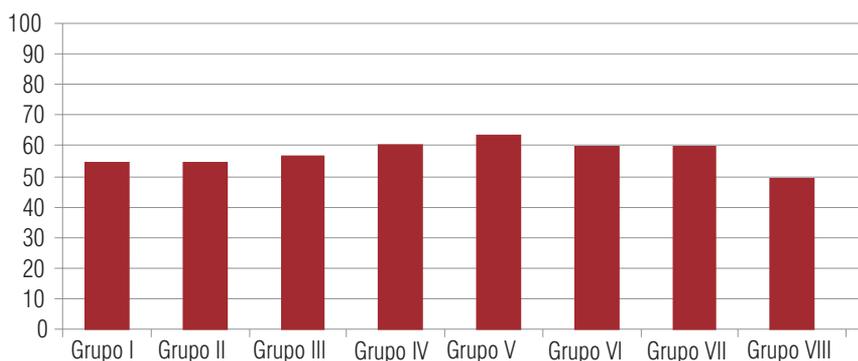


FIGURA 5.1 MÉDIAS DOS GRUPOS NO COMPONENTE DE FG. ENADE 2005 ENGENHARIAS

A análise de variância mostrou que existem diferenças significativas entre as médias dos diferentes grupos ($p < .000$). Quando foram comparadas, através do teste-t a média dos concluintes (média=59,382; $dp=17,5214$) com a média dos ingressantes (média=54,246; $dp=18,2520$), no componente de Formação Geral, também foram encontradas diferenças significativas ($p = .000$). Quando se observou a questão do gênero foi verificado que no componente de Formação Geral a média do gênero feminino foi 58,683 ($dp = 18,0114$) e do gênero masculino foi 55,646 ($dp = 18,1217$) e essas médias apresentam diferenças significativas ($p = .000$).

Também é possível estabelecer comparações na parte relativa às questões comuns do núcleo básico de Engenharia, pois foram 10 questões de múltipla escolha, comuns a sete grupos e relacionada ao conteúdo básico de engenharia essencial na formação do profissional. Nesse componente de questões básicas, a média das notas brutas dos grupos nas dez questões foi 48,171 ($dp = 19,7551$). A figura 2 mostra essas médias e é possível verificar que apenas o grupo V obteve média superior a 50,0.

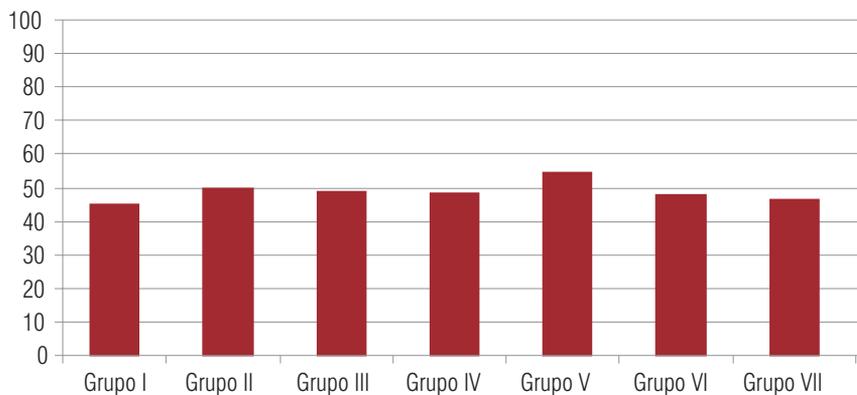


FIGURA 5.1 MÉDIAS DOS GRUPOS NO COMPONENTE DE FG. ENADE 2005 ENGENHARIAS

TABELA 5.26 MÉDIA DAS NOTAS BRUTAS DAS QUESTÕES OBJETIVAS NO COMPONENTE ESPECÍFICO (NÚCLEO BÁSICO DE ENGENHARIA)

CÓDIGO DA CARREIRA	N	ALPHA = .05				
		1	2	3	4	5
Engenharia – Grupo I	8.725	44,970				
Engenharia – Grupo VII	3.418		46,515			
Engenharia – Grupo VI	6.915			47,975		
Engenharia – Grupo IV	5.139			48,121		
Engenharia – Grupo III	4.476			49,048	49,048	
Engenharia – Grupo II	17.166				49,576	
Engenharia – Grupo V	1.161					54,336

A tabela mostra quais médias apresentaram diferenças significativas ($p = .05$), sendo que o grupo V apresenta diferenças significativas sobre todos os demais grupos. Entre o grupo II e III não foram encontradas diferenças significativas e ambos são significativamente diferentes dos demais grupos; além disso os grupos IV e VI não apresentam diferenças significativas entre si mas apresentam em relação aos grupos I e VII. O grupo VII apresenta diferença significativa em relação ao grupo I.

Ainda em relação às médias das notas brutas das questões objetivas no componente específico (núcleo básico de engenharia), quando os estudantes são agrupados de acordo com o indicador concluinte (média=53,641; $dp = 19,6198$) ou ingressante (média = 44,579; $dp = 19,0059$) e média do grupo 48,171 ($dp = 19,7551$) foram encontradas diferenças significativas entre esses dois grupos ($p = .000$). Quando os estudantes são agrupados de acordo com o gênero são encontradas as médias 48,543 ($dp = 19,9897$) para o gênero masculino e 46,714 ($dp = 18,7387$) para o gênero feminino; a análise das diferenças das médias desses dois grupos mostrou que existem diferenças significativas ($p = .000$) entre eles.

TABELA 5.27 MÉDIA DAS NOTAS BRUTAS DE ACORDO COM O GÊNERO. FORMAÇÃO GERAL E NÚCLEO BÁSICO DE ENGENHARIAS

GÊNERO		NOTA BRUTA NA FG	NOTA BRUTA – BÁSICO
Masculino	Média	55,646	48,543
	n	38.999	37.437
	dp	18,1217	19,9897
Feminino	Média	58,683	46,714
	n	10.331	9.563
	dp	18,0114	18,7387
Total	Média	56,282	48,171
	n	49.330	47.000
	dp	18,1406	19,7551

A tabela 5.27 mostra as médias dos estudantes agrupados de acordo com o gênero. Pode ser observado que, no componente de Formação Geral, as médias das provas das estudantes do gênero feminino são superiores às médias das notas dos estudantes do gênero masculino. Por outro lado, no núcleo básico de Engenharia ocorre o inverso.

Em seguida foi verificado quais foram as médias das notas brutas no componente de Formação Geral (FG) e as médias da nota bruta nas questões do núcleo básico de engenharia de todos os estudantes agrupados de acordo com o código do curso na tabela OCDE. Apenas o grupo VIII não respondeu a esta parte da prova. Já essas notas permitem comparação, pois a nota se refere às questões comuns que compunham todas as provas e eram respondidas por todos os estudantes independente do grupo ao qual pertenciam.

TABELA 5.28 MÉDIA NA FORMAÇÃO GERAL E NO NÚCLEO. CURSOS DE ENGENHARIA. ENADE 2005

(Continua)

CURSO NA TABELA OCDE		MÉDIA DA NOTA BRUTA NA FG	MÉDIA DA NOTA BRUTA DAS QUESTÕES NÚCLEO BÁSICO DE ENGENHARIA
Engenharia de Computação ¹⁴	Média	54,878	
	n	138	
	dp	14,7750	
Engenharia	Média	61,843	53,227
	n	638	638
	dp	16,1488	20,3176
Engenharia Ambiental	Média	58,532	43,338
	n	2.276	2.277
	dp	17,4893	18,3002
Engenharia de Materiais	Média	63,829	54,580
	n	679	679
	dp	15,3537	18,7221
Engenharia de Produção	Média	59,897	47,412
	n	4479	4.479
	dp	17,3821	19,9808
Engenharia Industrial	Média	58,198	47,683
	n	120	120
	dp	15,4955	17,6878
Engenharia Física	Média	72,611	74,617
	n	35	35
	dp	18,5118	23,7369
Engenharia Biomédica	Média	71,325	62,058
	n	12	12
	dp	23,8601	25,7210
Engenharia de Produção Mecânica	Média	58,353	47,779
	n	1.695	1.695
	dp	16,7450	20,0198
Engenharia de Produção Metalúrgica	Média	68,986	62,141
	n	22	22
	dp	9,2604	16,3332
Engenharia Industrial Mecânica	Média	56,175	48,075
	n	748	748
	dp	15,8580	17,6166
Engenharia Industrial Metalúrgica	Média	56,499	49,042
	n	3.539	3.539
	dp	17,7388	19,6194

164

¹⁴ Com relação às tabelas 28 e 29, é importante notar que o curso 481E01 – Engenharia de Computação (*hardware*) que pertence ao grupo 4 na tabela OCDE (Ciências, Matemática e Computação) foi alocado junto aos cursos da área de computação (subgrupo 48). Entretanto, por ser engenharia, o mesmo consta junto aos cursos desta mesma denominação e foi incluído em algumas partes do presente estudo.

TABELA 5.28 MÉDIA NA FORMAÇÃO GERAL E NO NÚCLEO. CURSOS DE ENGENHARIA. ENADE 2005

(Continuação)

CURSO NA TABELA OCDE		MÉDIA DA NOTA BRUTA NA FG	MÉDIA DA NOTA BRUTA DAS QUESTÕES NÚCLEO BÁSICO DE ENGENHARIA
Engenharia Mecânica	Média	63,914	55,305
	n	344	344
	dp	15,1239	18,5878
Fundição de Metais e fabricação de formas	Média	51,711	40,414
	n	36	36
	dp	17,5585	18,8230
Engenharia de Produção Elétrica	Média	60,579	51,891
	n	194	194
	dp	16,0730	22,3408
Engenharia Elétrica	Média	55,382	51,400
	n	6.129	6.129
	dp	17,4489	19,9116
Engenharia Industrial Elétrica	Média	57,704	51,978
	n	359	359
	dp	17,8720	19,7113
Engenharia Eletrotécnica	Média	59,694	56,603
	n	315	315
	dp	17,1587	19,9733
Engenharia de Computação	Média	53,383	47,955
	n	2.841	2.841
	dp	17,9612	19,5280
Engenharia de Comunicações	Média	55,849	50,385
	n	78	2.841
	dp	17,4359	19,5280
Engenharia de Redes de Comunicação	Média	60,698	61,034
	n	58	58
	dp	7,6208	16,1885
Engenharia Eletrônica	Média	55,164	51,107
	n	1.988	1.988
	dp	17,3860	20,1650
Engenharia Mecatrônica	Média	48,307	42,985
	n	861	861
	dp	19,8490	20,6361
Engenharia de Controle e Automação	Média	53,835	48,694
	n	2.451	2.451
	dp	17,0746	19,7166
Engenharia de Telecomunicações	Média	53,080	46,863
	n	1.948	1.948
	dp	17,7784	19,0333
Engenharia Bioquímica	Média	70,709	54,221
	n	58	58
	dp	14,5606	16,8153
Engenharia de Biotecnologia	Média	68,895	54,718
	n	66	66
	dp	17,2001	21,5747

TABELA 5.28 MÉDIA NA FORMAÇÃO GERAL E NO NÚCLEO. CURSOS DE ENGENHARIA. ENADE 2005

(Continuação)

CURSO NA TABELA OCDE		MÉDIA DA NOTA BRUTA NA FG	MÉDIA DA NOTA BRUTA DAS QUESTÕES NÚCLEO BÁSICO DE ENGENHARIA
Engenharia de Produção Química	Média	66,297	52,273
	n	98	98
	dp	12,7964	18,1579
Engenharia Industrial Química	Média	63,937	52,198
	n	165	165
	dp	15,1493	16,5048
Engenharia Química	Média	60,008	49,697
	n	2.772	2.773
	dp	19,6435	20,7773
Engenharia Aeroespacial	Média	59,546	44,634
	n	41	41
	dp	17,8272	17,9022
Engenharia Aeronáutica	Média	60,453	58,276
	n	58	58
	dp	19,8216	25,3493
Engenharia Automotiva	Média	57,206	55,484
	n	31	31
	dp	17,9583	22,9258
Engenharia Naval	Média	62,039	52,373
	n	59	59
	dp	19,8995	22,2322
Infraestrutura Aeronáutica	Média	68,321	75,000
	n	34	34
	dp	19,8328	17,6240
Engenharia de Alimentos	Média	60,278	45,751
	n	1.908	1.909
	dp	17,9183	19,1038
Engenharia de Produção Têxtil	Média	56,276	43,791
	n	34	34
	dp	21,8516	19,1537
Engenharia Industrial Têxtil	Média	55,311	43,831
	n	55	55
	dp	13,7587	18,2151
Engenharia Têxtil	Média	53,116	38,638
	n	113	113
	dp	15,5048	19,2112
Engenharia de Materiais – Plástico	Média	55,504	43,189
	n	79	80
	dp	16,4324	17,5190
Engenharia de Produção de Materiais	Média	66,530	57,678
	n	37	37
	dp	23,3199	22,3613
Engenharia de Minas	Média	62,431	53,891
	n	239	239
	dp	15,8720	19,0552

TABELA 5.28 MÉDIA NA FORMAÇÃO GERAL E NO NÚCLEO. CURSOS DE ENGENHARIA. ENADE 2005

(Conclusão)

CURSO NA TABELA OCDE		MÉDIA DA NOTA BRUTA NA FG	MÉDIA DA NOTA BRUTA DAS QUESTÕES NÚCLEO BÁSICO DE ENGENHARIA
Engenharia Geológica	Média	57,595	47,838
	n	37	37
	dp	14,0849	15,2998
Engenharia de Petróleo	Média	64,828	54,440
	n	119	119
	dp	14,5831	19,8223
Agrimensura	Média	51,653	40,174
	n	344	344
	dp	17,0293	17,7437
Engenharia Cartográfica	Média	60,055	51,553
	n	161	161
	dp	15,2662	17,5556
Engenharia Civil	Média	54,261	44,838
	n	7.733	7.733
	dp	17,5509	18,6713
Engenharia de Construção	Média	57,978	58,667
	n	45	45
	dp	23,0223	25,8140
Engenharia de Recursos Hídricos	Média	66,685	54,872
	n	39	39
	dp	11,4902	18,0455
Engenharia de Produção Civil	Média	61,361	51,189
	n	355	356
	dp	17,2759	18,7162
Engenharia Sanitária	Média	56,478	43,404
	n	332	332
	dp	18,5653	18,7086
Engenharia Agrícola	Média	52,005	–
	n	662	–
	dp	17,4042	–
Engenharia Florestal	Média	50,080	–
	n	1.335	–
	dp	22,1673	–
Engenharia de Pesca	Média	40,369	–
	n	338	–
	dp	27,8842	–
Total	Média	56,282	48,171
	n	49.330	47.000
	dp	18,1406	19,7551

167

A tabela 5.28 permite a comparação das médias das notas brutas atribuídas às provas, pois são 20 questões respondidas por todos os estudantes. Já a tabela 5.29 apresenta as médias das notas brutas nas provas e tais médias não permitem comparação, pois são resultados de provas

distintas. A tabela 5.28 é relativa à média das notas brutas na prova total (nota bruta final que compreende a nota na Formação geral e na parte específica, incluindo as ênfases). É importante lembrar que estes resultados não são comparáveis tendo em vista que as provas não eram idênticas, exceto na FG e nas questões comuns; alguns grupos tiveram questões diferentes para os diferentes cursos que o compunham e também para as diferentes ênfases.

TABELA 5.29 MÉDIAS DAS NOTAS BRUTAS NAS PROVAS DE CADA CURSO DE ENGENHARIA PARTICIPANTE DO ENADE 2005

(Continua)

OCDE	DENOMINAÇÃO DO CURSO	MÉDIAS DA NOTA BRUTA – PROVAS	Nº ESTUDANTES	DP
481E01	Engenharia de Computação	34,633	138	10,4884
520E01	Engenharia	44,675	638	13,1997
520E02	Engenharia Ambiental	41,499	2.276	13,2993
520E04	Engenharia de Materiais	47,547	679	13,3584
520E05	Engenharia de Produção	44,017	4.478	14,3066
520E06	Engenharia Industrial	44,097	120	11,1260
520E07	Engenharia Física	56,397	34	15,1865
520E08	Engenharia Biomédica	57,233	12	20,0380
521E01	Engenharia de Produção Mecânica	41,723	1.695	14,4017
521E02	Engenharia de Produção Metalúrgica	52,750	22	11,0912
521E03	Engenharia Industrial Mecânica	40,243	748	12,0228
521E05	Engenharia Industrial Metalúrgica	41,546	3.539	14,3340
521E06	Engenharia Mecânica	44,885	344	13,8765
521F04	Fundição de Metais e Fabricação Formas	30,525	36	10,1669
522E05	Engenharia de Produção Elétrica	46,704	194	15,9016
522E06	Engenharia Elétrica	36,542	6.129	11,8755
522E07	Engenharia Industrial Elétrica	37,512	359	12,0634
522E09	Engenharia Eletrotécnica	40,755	315	12,0669
523E04	Engenharia de Computação	35,647	2.841	12,3333
523E05	Engenharia de Comunicações	34,455	78	12,9185

TABELA 5.29 MÉDIAS DAS NOTAS BRUTAS NAS PROVAS DE CADA CURSO DE ENGENHARIA PARTICIPANTE DO ENADE 2005

(Continuação)

OCDE	DENOMINAÇÃO DO CURSO	MÉDIAS DA NOTA BRUTA – PROVAS	Nº ESTUDANTES	DP
523E08	Engenharia de Redes de Comunicação	39,821	58	10,6179
523E09	Engenharia Eletrônica	35,534	1.988	11,7668
523E10	Engenharia Mecatrônica	29,893	861	11,1739
523E11	Engenharia de Controle e Automação	33,535	2.451	10,3490
523E12	Engenharia de Telecomunicações	33,067	1.948	10,2299
524E01	Engenharia Bioquímica	60,690	58	11,0791
524E02	Engenharia de Biotecnologia	61,633	66	14,9231
524E04	Engenharia de Produção Química	49,464	98	14,1462
524E05	Engenharia Industrial Química	41,816	165	12,4835
524E07	Engenharia Química	39,628	2.772	14,8123
525E03	Engenharia Aeroespacial	40,824	41	13,1603
525E04	Engenharia Aeronáutica	46,740	58	18,5844
525E05	Engenharia Automotiva	44,855	31	20,0573
525E08	Engenharia Naval	44,141	59	14,9774
525I03	Infra-estrutura Aeronáutica	57,288	34	13,2635
541E01	Engenharia de Alimentos	43,231	1.908	14,7217
542E01	Engenharia de Produção Têxtil	35,662	34	16,3598
542E02	Engenharia Industrial Têxtil	43,689	55	14,0333
542E03	Engenharia Têxtil	37,157	113	14,2040
543E03	Engenharia de Materiais – Plástico	38,387	79	12,0739
543E05	Engenharia de Produção de Materiais	56,154	37	19,5423
544E01	Engenharia de Minas	47,045	239	12,5620
544E06	Engenharia Geológica	43,670	37	11,1563
544E07	Engenharia de Petróleo	48,052	119	14,5838

TABELA 5.29 MÉDIAS DAS NOTAS BRUTAS NAS PROVAS DE CADA CURSO DE ENGENHARIA PARTICIPANTE DO ENADE 2005

(Conclusão)

OCDE	DENOMINAÇÃO DO CURSO	MÉDIAS DA NOTA BRUTA – PROVAS	Nº ESTUDANTES	DP
582A02	Agrimensura	35,177	344	10,7982
582E02	Engenharia Cartográfica	43,529	161	12,2016
582E03	Engenharia Civil	38,386	7.733	12,3448
582E04	Engenharia de Construção	48,653	45	20,6024
582E08	Engenharia de Recursos Hídricos	51,336	39	12,3666
582E09	Engenharia de Produção Civil	46,098	355	13,8101
582E12	Engenharia Sanitária	38,799	332	13,3453
621E03	Engenharia Agrícola	36,167	662	14,1899
623E01	Engenharia Florestal	32,978	1.335	15,0590
624E01	Engenharia de Pesca	38,325	338	16,2302

170

Como pode ser observado na tabela 5.29, as médias nas provas são bastante baixas e apenas 5 cursos obtiveram médias superiores a 50,0 que é a nota mínima usada na maioria das IES para aprovação em disciplina. Como esse estudo excluiu os estudantes que entregaram a prova em branco, esse é um resultado que de certa forma reflete o desempenho desses estudantes. Uma variável que possivelmente reflete no Enade é a total ausência de consequências para o estudante que não responde as questões da prova ou responde apenas porque é obrigado. Na sua concepção dinâmica, dentro do espírito do Sinaes, esse exame foi planejado para que o aluno tenha possibilidade de perceber se o curso está dando a ele a formação mínima necessária para atuar na profissão que escolheu.

Quando são observados os resultados da avaliação que o discente faz do curso, através do questionário socioeconômico, a maioria deles ou uma boa parcela deles apresentam uma visão positiva do curso e, aparentemente, esses vêm, de modo geral, cumprindo os objetivos estabelecidos, desenvolvendo as capacidades acadêmicas dos estudantes e as competências profissionais, conforme exposto nesse mesmo texto, através da análise as questões do questionário. Os exames em larga escala, aplicados no Brasil, vêm mostrando desempenhos bastante baixos e são necessários estudos mais específicos para entender o conjunto de variáveis que influenciam o desempenho nessas provas e os baixos resultados nas mesmas. Porém, no próprio questionário socioeconômico aparecem algumas questões cuja análise parecem apontar o caminho. Os estudantes leem muito pouco, estudam muito pouco fora dos horários das aulas e buscam informação em fontes nem sempre confiáveis.

Por outro lado, os professores continuam a usar a aula expositiva como a técnica principal de ensino, praticamente não existem cursos que preparem os professores para formular provas diferenciadas para os estudantes, o que pode ocasionar dificuldades quando se defrontam com questões tais como as propostas pelo Enade. Concluindo, os resultados aqui apresentados são apenas indícios e necessitam de estudos mais detalhados e preparados para atender objetivos específicos. De qualquer maneira, muitos dos resultados mostram concordância com aspectos já observados na literatura educacional e, pesquisas mais específicas poderão apontar relações que a análise aqui apresentada não permite.

Referências bibliográficas

BIANCHINI, D. e GOMES, F. S. C. O ensino de engenharia por meio de laboratórios virtuais de eletrônica: uma reflexão entre a montagem no protoard e a simulação. *Anais do XXXIV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia*. XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006. Pp. 1614-1620. http://www.dee.ufma.br/~fsouza/anais/arquivos/1_226_892.pdf . 2006. Acessado em Junho de 2009.

BRITO, M. R. F. (1996). *Um estudo sobre as atitudes em relação à matemática em estudantes de 1º e 2º graus*. Tese de Livre-Docência. Faculdade de Educação. Universidade Estadual d Campinas.

BRITO, M. R. F. (1997). Gênero e matemática: Considerações sobre as atitudes em relação à matemática e à escolha profissional. *Actas del V Congreso Nacional de Psicología*, Santiago, Chile, 6 a 8 de Novembro de 1997; p. 65.

BRITO, M. R. F. (2009). Adapting existing abilities and competencies assessment devices to different cultures. In Elena L. Grigorenko (Ed.). *Multicultural Psychoeducational Assessment*. New York: Springer Publishing Company. Pp. 375-415.

DIAS SOBRINHO, J. e BRITO, M. R. F. La Educación Superior em Brasil: Principales tendencias y desafios. *Avaliação*, V. 13, pp. 487-507. 2008

Enade 2005. *Resumo Técnico*. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). http://www.inep.gov.br/download/enade/2005/Resumo_Tecnico_Enade_2005.pdf

HAIR, J.F., ANDERSON, R., TATHAM, R. L., & BLACK, W. C. *Análise Multivariada de Dados*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman. 2005.

LIDZ, C. S. (Editor). *Dynamic assessment*. An interactional approach to evaluating learning potential, New York: The Guilford Press. 1987.

LIMANA, A., & BRITO, M. R. O modelo de avaliação dinâmica e o desenvolvimento de competências: algumas considerações a respeito do Enade. *Revista Avaliação*, 10 (2), 9-32. 2005.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA (2004a) – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). *LEI Nº 10.861, de 14 de Abril de 2004*. Em: www.inep.gov.br/superior/enade.

_____ (2004b). *Diretrizes para a Avaliação das Instituições de Educação Superior*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. 48 p.

_____ (2004c). *Sinaes – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior: da concepção à regulamentação*. 2. ed, ampliado. – Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. 155 p.

MELO JR., G. e CHASSOT, M. F. (s/d). *Utilização da ociosidade dos laboratórios da Engenharia Mecânica em benefício da sociedade*. <http://www.ascun.org.co/eventos/ascun50/extension/antoniogoncalvesponencia.pdf>. Acessado em 10 de Julho de 2009.

MIAZAKI, E. S. (2004). *Descrição da amostral do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes*. Texto não publicado. Brasília: Inep.

ANEXO 1

Características das provas em cada um dos oito grupos de Engenharia

Arquitetura e Urbanismo: Prova única

Grupo I: Prova única

Grupo 2

Engenharia da Computação (Módulo 1: Computação)

Engenharia de Comunicações (Módulo 5: Telecomunicações)

Engenharia de Controle e Automação (Módulo 2: Controle e Automação)

Engenharia de Redes de Comunicações (Módulo 5: Telecomunicações)

Engenharia de Telecomunicações (Módulo 5: Telecomunicações)

Engenharia Elétrica (Módulo 4: Eletrotécnica)

Engenharia Eletrônica (Módulo 3: Eletrônica)

Engenharia Eletrotécnica (Módulo 4: Eletrotécnica)

Engenharia Industrial Elétrica (Módulo 4: Eletrotécnica)

Engenharia Mecatrônica (Módulo 2: Controle e Automação)

- Cada módulo teve 5 questões diferenciadas do núcleo de conteúdos profissionalizantes específicos (ênfases).

Grupo 3: Prova única

Grupo 4:

Engenharia Bioquímica

Engenharia de Biotecnologia

Engenharia de Alimentos

Engenharia Industrial Química

Engenharia Química

Engenharia Industrial Química

Engenharia Têxtil

- Prova com 35 questões comuns e 5 questões diferenciadas para cada grupo, sendo as cinco questões finais comuns para: Engenharia Industrial Química e Engenharia Química; cinco questões finais comuns para: Engenharia Bioquímica e Engenharia de Biotecnologia.

Grupo 5:

Engenharia de Materiais

Engenharia de Materiais – Plástico

Engenharia Metalúrgica

Engenharia Física

- Cinco questões da ênfase:

Engenharia de Materiais (sem ênfase: subgrupo 1)

Engenharia de Materiais (com ênfase em materiais metálicos: subgrupo 2)

Engenharia de Materiais (com ênfase em materiais cerâmicos e Engenharia de Materiais: Cerâmicas: subgrupo 3)

Engenharia de Materiais (com ênfase em materiais poliméricos e Engenharia de Materiais – Plástico: subgrupo 4)

Engenharia Metalúrgica e Engenharia de função (subgrupo 5)

Engenharia Física (subgrupo 6)

Grupo 6: Prova única

Engenharia de Produção

Engenharia de Produção Civil

Engenharia de Produção de Materiais

Engenharia de Produção Elétrica

Engenharia de Produção Mecânica

Engenharia de Produção Química

Engenharia de Produção Têxtil

Grupo 7

Engenharia (prova exclusiva para ingressantes ainda sem opção de área)

– 5 questões finais diferentes

Engenharia Ambiental – 5 questões finais diferentes

Engenharia de Minas – 5 questões finais diferentes

Engenharia de Petróleo – 5 questões finais diferentes

Engenharia Industrial Madeireira – questões 5 finais diferentes

Grupo 8

20 questões comuns e:

Engenharia Agrícola – 10 questões de Engenharia Agrícola

Engenharia de Pesca – 10 questões de Engenharia de Pesca

Engenharia Florestal – 10 questões de Engenharia Florestal

ANEXO 2

TABELA A2.1 PERSPECTIVA PROFISSIONAL FUTURA DE ACORDO COM O GÊNERO E O INDICADOR INGRESSANTE OU CONCLUINTE

ALTERNATIVAS	CONCLUINTES		TOTAL	INGRESSANTES		TOTAL
	MASCULINO	FEMININO		MASCULINO	FEMININO	
Já tenho trabalho na área e pretendo continuar nele	4.851	789	5.640	3.974	452	4.426
Trabalho em outra área, mas pretendo buscar atividade na área	1.517	256	1.773	3.121	586	3.707
Vou me dedicar à atividade acadêmica e buscar curso de pós	1.189	496	1.685	2.935	845	3.780
Vou prestar concurso para atividade em empresa pública	1.514	487	2.001	1.605	449	2.054
Pretendo trabalhar em empresa privada	1.739	467	2.206	2.951	691	3.642
Ainda não me decidi	886	316	1.202	2.424	850	3.274
Anuladas/Em branco	43	21	64	86	41	127
Total	11.739	2.832	14.571	17.096	3.914	21.010

CAPÍTULO VI

ENADE 5: EVIDÊNCIAS DE VALIDADE DAS PROVAS DOS CURSOS DE ENGENHARIA

Márcia Regina F. de Brito (Unicamp)
Claudette Maria Medeiros Vendramini (USF)

179

Considerações iniciais

A Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004 (BRASIL, 2004), instituiu o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes). Esse sistema considera, em sua proposta, que a avaliação de desempenho dos estudantes deverá levar em consideração o quanto a instituição de educação acrescenta aos estudantes ao longo do curso, ou seja, permite verificar o efeito do curso sobre o aprendizado do estudante, buscando evidenciar o que a IES acrescenta ao perfil cultural e profissional do aluno.

A prova do Exame Nacional de Desempenho (Enade) é um instrumento de medida que busca aferir o desempenho de estudantes ingressantes e concluintes de cursos superiores. A prova é um instrumento de medida e, como qualquer outro instrumento de medida, precisa atender alguns requisitos psicométricos que atestem que essa prova atende aos objetivos para os quais foi construída.

De acordo com várias entidades internacionais, que tratam de questões de psicometria (Aera; APA; NCTM; 1999), o principal requisito de verificação diz respeito à validade do instrumento, a qual é

verificada por meio da constatação da existência de evidências científicas que atestem a legitimidade das interpretações baseadas nos resultados dos instrumentos utilizados.

O Enade foi elaborado a partir da proposta do Sinaes (LIMANA; BRITO, 2005), com o objetivo específico de levantar dados sobre o progresso do estudante nos diferentes temas tratados, mudanças estas que ocorrem ao longo da trajetória acadêmica do estudante e que podem ser atribuídas à influência da instituição de educação superior e do curso frequentado. Além disso, também procura levantar dados sobre as diferenças, na magnitude dessa influência, entre as diversas instituições que oferecem cursos com a mesma denominação.

Com base nessa concepção, uma das interpretações possíveis considera as diferenças de desempenho entre os estudantes concluintes e ingressantes como indicativo de mudança ocorrida durante sua trajetória acadêmica. O propósito geral da presente análise foi o de buscar evidências de validade dessa interpretação, tanto no nível geral de cada prova, por área e por curso, quanto no nível de cada item de cada prova.

Essa informação é fundamental porque permite um diagnóstico mais detalhado por especialistas da área, como também sobre o que vem ocorrendo em sua área no país. Além disso, fornece aos especialistas responsáveis pelas construções das provas do Enade mais detalhes sobre os tipos de questões mais adequadas para a avaliação que se pretende fazer. É importante esclarecer alguns aspectos fundamentais da metodologia empregada e as implicações decorrentes para a interpretação dos dados.

180

É importante considerar que, em 2005, ainda não era possível avaliar as mudanças ocorridas ao longo da trajetória acadêmica do estudante. Essa avaliação só poderia ser feita se os dados fossem longitudinais, isto é, obtidos por meio de avaliações sucessivas do mesmo estudante ao longo do tempo. Como os dados obtidos por meio do Enade 2005 são transversais, só é possível avaliar as diferenças de desempenho ocorridas entre ingressantes e concluintes no mesmo ano, mas não as mudanças ocorridas nesses estudantes. A possibilidade desse tipo de análise só poderá ser feita quando os resultados do Enade 2008 dos grupos das Engenharias estiverem disponíveis e puderem ser analisados juntamente com os resultados de 2005, usando os modelos de análise previamente estabelecidos (LIMANA; BRITO, 2005; VENDRAMINI, 2005).

As interpretações das diferenças de desempenho entre ingressantes e concluintes devem ser feitas com cautela; pois, somente, se o nível de desempenho dos estudantes concluintes participantes do exame no ano de 2005 for similar ao desempenho dos ingressantes participantes do Enade no mesmo ano, será possível inferir que essa diferença é um indicativo de mudança. As diferenças de desempenho podem representar indicativos efetivos de mudança em alguns casos e em outros não.

Além das considerações anteriores, é necessário ressaltar que o efeito do curso sobre os alunos só poderia ser analisado se a pesquisa feita fosse do tipo experimental, o que não é o caso; portanto, não é possível estabelecer asserções conclusivas a esse respeito. Evidentemente, parte do desempenho dos estudantes pode ter ocorrido por influência do curso, entretanto na realidade ele é resultado de múltiplas influências e muitas delas existentes em tempos e espaços diferentes daqueles circunscritos ao percurso

acadêmico do aluno (BRITO; VENDRAMINI; PRIMI, 2006). Como ressaltam esses autores, o Enade faz parte de um sistema mais amplo, o Sinaes, que considera, além do desempenho dos estudantes, outros indicadores de qualidade da instituição e dos cursos, e leva em consideração um importante fator para avaliar “mudanças”, o controle de diferenças preexistentes nos estudantes, ao considerar que parte das diferenças no desempenho observadas ao final do curso pode ser explicada pelas diferenças existentes já de início, quando os alunos entram nos cursos. Resultados em um instrumento que tenha por propósito a avaliação da mudança ocorrida ao longo de um determinado percurso não deveriam ser influenciados por outras variáveis, como, por exemplo, diferenças preexistentes antes mesmo que o estudante tenha iniciado seu percurso acadêmico.

A parcela da variância dos dados que seria explicada por diferenças preexistentes poderia ser considerada, na terminologia de Messick (1995), como a variância confiável de construto irrelevante. Brito, Vendramini e Primi (2006) dizem ser importante considerar essa parcela de variância dos dados quando se fala em validade de um instrumento, e argumentam que, segundo Messick (1995), uma avaliação muito ampla contém excesso de variância confiável associada a diferentes construtos, que afetam as respostas dos indivíduos de maneira irrelevante ao construto que está sendo interpretado. No caso do Enade, espera-se que este seja capaz de detectar diferenças em relação aos conteúdos específicos que foram de fato adquiridos ao longo do curso. Portanto, segundo os autores, diferenças de desempenho no Enade, isto é, a variância das notas na prova deve estar associada aos conhecimentos adquiridos durante o percurso no ensino superior.

Nesse sentido, em uma prova válida espera-se que a maior parte da variância esteja associada às diferenças que são construídas durante o percurso acadêmico do aluno na IES. Assim, o objetivo da análise proposta neste estudo foi verificar se as provas do Enade da área de Engenharia são sensíveis para detectar os conhecimentos que são aprendidos no contexto específico do ensino superior.

A análise foi sistematizada, tal como a realizada por Brito, Vendramini e Primi (2006), para analisar as diferenças entre os cursos que participaram do Enade em 2004, por meio da análise de variância (Anova). Esse procedimento teve por objetivo explicar a variância de desempenho considerando uma série de fatores que operacionalizam efeitos relevantes, que são componentes constituintes da variância do desempenho.

Considerou-se neste estudo que parte da variância do desempenho dos estudantes de Engenharia pode ser explicada pelo momento da formação em que os estudantes se encontram, ou seja, estudantes no final do curso (concluintes) devem, em média, apresentar melhor desempenho em relação aos estudantes que ainda estão iniciando o curso (ingressantes). Portanto, uma primeira variável chamada “estudante” possui dois níveis, correspondendo à divisão entre ingressantes e concluintes. Uma parte da variância do desempenho pode estar relacionada aos cursos, isto é, os cursos podem diferir no que se refere ao efeito que têm em seus alunos. Alguns cursos podem concentrar alunos com melhor desempenho e outros com pior desempenho. Essa variável foi operacionalizada pela média ponderada de desempenho dos alunos de cada curso. A ponderação utilizou a fórmula usada para atribuir os cinco níveis de desempenho aos cursos, explicada em detalhes nos diferentes relatórios técnicos divulgados pelo Inep. Muitas vezes

essa variável é chamada de “variável contextual”, já que representa, para cada aluno de um determinado curso, o contexto onde ele está inserido. Cursos com vários alunos com alto desempenho terão médias mais elevadas, refletindo a qualidade global daquele grupo. Na análise, cada aluno recebia uma nota correspondente ao curso que ele fazia parte. Essa variável foi chamada “Nível de desempenho” e possui cinco níveis (1, 2, 3, 4 e 5), sendo que o número “1” indica desempenho mais baixo do contexto onde o aluno está inserido e “5” indica desempenho mais alto.

Assumindo os pressupostos explicitados nos parágrafos anteriores, a hipótese de pesquisa associada às evidências de validade do Enade de 2005, para as Engenharias, pode ser operacionalizada testando a interação entre “estudantes” e “nível de desempenho”. Supõe-se que, se a prova estiver avaliando o conhecimento que foi adquirido durante a passagem do estudante pela IES, as diferenças de médias de desempenho dos ingressantes (agrupadas em cinco níveis) entre os diferentes cursos não devem ser significativas, uma vez que esses alunos ainda não tiveram experiência formal de aprendizado dos conteúdos avaliados. Por outro lado, é esperado que os concluintes apresentem médias significativamente diferentes, sugerindo diferenças na qualidade das experiências de aprendizagem vivenciadas nos cursos. Dessa forma, a hipótese de interesse nesta investigação refere-se à interação significativa entre estudante e nível de desempenho. Nesse sentido, o efeito do curso (nível de desempenho), refletido pelas diferenças de médias entre os cinco subgrupos de alunos, não deve ocorrer entre os ingressantes, mas sim entre os concluintes, sugerindo que as diferenças de desempenho se desenvolvem ao longo do percurso acadêmico.

182

Há ainda mais duas variáveis de interesse relativas às provas do Enade. As provas são divididas em dois componentes: um deles avaliando a Formação geral, e outro a Formação específica do curso. Para a área de Engenharia, o presidente do Inep, por meio de portarias específicas para cada grupo da área de Engenharia, de 24 de agosto de 2005 (BRASIL, 2005), considerando as definições estabelecidas pela Comissão Assessora de Avaliação da Área de Engenharia, pela Comissão Assessora de Avaliação da parte comum dos cursos de graduação dos grupos de Engenharia e pela Comissão Assessora de Avaliação da Formação Geral do Enade, estabelece que a prova, com duração total de quatro horas, deve ser composta por um componente de avaliação da Formação geral comum aos cursos de todas as áreas, um componente comum à área de Engenharia (Grupos I a VIII) e um componente específico para o Grupo I.

No artigo 8º de cada portaria é estabelecido que o componente específico de cada grupo da área de Engenharia (Grupos I a VIII) deve conter 30 questões, discursivas e de múltipla escolha, envolvendo situações-problema e estudos de caso, de acordo com os conteúdos definidos no artigo 7º de cada portaria, da seguinte forma: 10 questões do Núcleo de Conteúdos Básicos (comum aos Grupo I a VIII); 15 questões do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos do grupo; e 5 questões diferenciadas do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos de cada curso em cada grupo, a serem respondidas exclusivamente pelos estudantes dos seus respectivos cursos.

Diante disso, neste estudo são considerados mais dois fatores intrassujeitos, o primeiro chamado “componente”, com dois níveis (formação geral e formação específica – parte comum), e o segundo chamado “tipo de prova”, com dois níveis (objetiva e discursiva). Quando incluídos na análise, os efeitos

principais desses fatores comparam as médias de desempenho nas questões de formação geral *versus* formação específica – parte comum e nas questões objetivas *versus* discursivas também são calculadas todas as interações com os outros fatores analisados. O efeito de maior interesse, no que se refere à validade do Enade, está na interação de terceira ordem entre componente x estudante x nível de desempenho, já que se espera que o padrão descrito acima, de diferenças mais acentuadas entre os concluintes, ocorra principalmente nos itens de Formação específica.

Método: fonte de dados

O banco de dados inicialmente constava de 387.971 estudantes, sendo 52,6% do gênero feminino, distribuídos em concluintes e ingressantes conforme dados apresentados na Tabela 5.1.

TABELA 6.1 DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ESTUDANTES DE ACORDO COM A PROGRESSÃO NO CURSO

SITUAÇÃO	NÚMERO DE ESTUDANTES	
	Nº	%
Ingressantes	219.176	56,5
Concluintes	168.795	43,5
TOTAL	387.971	100,0

183

Em relação à distribuição de estudantes segundo o tipo de presença na prova, foi possível verificar que 40.452 estudantes não tinham sido selecionados para participar do Enade 2005, participantes estes que não estavam de acordo com o critério previamente estabelecido para o tipo de análise escolhida (Tabela 5.2).

TABELA 6.2 DISTRIBUIÇÃO DE ESTUDANTES SEGUNDO O TIPO DE PRESENÇA NA PROVA

SITUAÇÃO	NÚMERO DE ESTUDANTES	
	Nº	%
Estudante não selecionado	40.452	10,5
Ausente na prova	50.059	13,0
Presente	294.339	76,5
TOTAL	384.850	100,0

O presente estudo tem por objetivo avaliar o desempenho geral e por grupos dos participantes das áreas de Engenharia, sem considerar aqueles que não foram selecionados para participar do Enade 2005 (número igual a 9.020). Todas as análises serão feitas a partir da distribuição de estudantes indicados na Tabela 5.3.

TABELA 6.3 DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ESTUDANTES DE ACORDO COM OS GRUPOS DA ÁREA DE ENGENHARIA

ÁREA DE CONHECIMENTO	NÚMERO DE ESTUDANTES		
	Nº	% DO TOTAL DE ENGENHARIA	% DO TOTAL GERAL DO ENADE
Engenharia – Grupo I	10.610	17,3	2,7
Engenharia – Grupo II	21.498	35,0	5,5
Engenharia – Grupo III	5.650	9,2	1,5
Engenharia – Grupo IV	6.106	9,9	2,2
Engenharia – Grupo V	1.458	2,4	0,5
Engenharia – Grupo VI	8.860	14,4	3,2
Engenharia – Grupo VII	4.365	7,1	1,8
Engenharia – Grupo VIII	2.841	4,6	0,7
Total de Engenharia	61.388	100,0	-
Total geral do Enade	387.971		

184

Esses estudantes estavam distribuídos em 32 áreas de conhecimento, conforme dados apresentados na Tabela 5.3. Porém, verificou-se que, do total de estudantes presentes neste banco de dados, 3.121 faziam parte da amostra de áreas selecionadas para o Enade 2004 (em negrito na Tabela 5.4) e foram excluídos da análise.

TABELA 6.4 DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE ESTUDANTES DE ACORDO COM A ÁREA DE CONHECIMENTO (Continua)

ÁREA DE CONHECIMENTO	NÚMERO DE ESTUDANTES	
	Nº	%
Veterinária	180	0,0*
Odontologia	45	0,0*
Matemática	33.625	8,7
Letras	55.948	14,4
Medicina	61	0,0*
Física	5732	1,5
Química	8585	2,2
Biologia	28.550	7,4
Agronomia	202	0,1

TABELA 6.4 DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE ESTUDANTES DE ACORDO COM A ÁREA DE CONHECIMENTO (Conclusão)

ÁREA DE CONHECIMENTO	NÚMERO DE ESTUDANTES	
	Nº	%
Farmácia	321	0,1
Pedagogia	61.173	15,8
Arquitetura e Urbanismo	7823	2,0
Enfermagem	315	0,1
História	22.901	5,9
Fonoaudiologia	39	0,0*
Nutrição	99	0,0*
Geografia	14.903	3,8
Filosofia	7.587	2,0
Educação Física	1.128	0,3
Fisioterapia	194	0,1
Serviço Social	435	0,1
Computação	60.029	15,5
Zootecnia	70	0,0*
Terapia Ocupacional	32	0,0*
Ciências Sociais	7.586	2,0
Engenharia – Grupo I	10.610	2,7
Engenharia – Grupo II	21.498	5,5
Engenharia – Grupo III	5.650	1,5
Engenharia – Grupo IV	8.439	2,2
Engenharia – Grupo V	1.789	0,5
Engenharia – Grupo VI	12.587	3,2
Engenharia – Grupo VII	6.994	1,8
Engenharia – Grupo VIII	2.841	0,7
Total	387.971	100,0

* Valores menores que 0,05%.

Para se proceder a essa análise, a base de dados foi trabalhada de forma a incluir apenas aqueles estudantes que responderam a pelo menos uma das partes da prova, de cursos com mais de 40

estudantes (ingressantes + concluintes) e com conceito nas duas partes da prova, atribuídos de acordo com o nível de desempenho (1, 2, 3, 4 ou 5), o que reduziu a amostra 61.388 estudantes a um total de 49.335 estudantes.

Instrumento

A prova que compõe o Enade 2005 para as Engenharias é composta por um componente de avaliação da Formação geral comum aos cursos de todas as áreas, um componente comum à área de Engenharia (Grupos I a VIII) e um componente específico para o Grupo I.

O componente específico de cada grupo da área de Engenharia (Grupos I a VIII) deve conter 30 questões, discursivas e de múltipla escolha, envolvendo situações-problema e estudos de caso, que foram: 10 questões do Núcleo de Conteúdos Básicos (comum aos Grupos I a VIII); 15 questões do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos do grupo; 5 questões diferenciadas do Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos de cada curso em cada grupo, respondidas exclusivamente pelos estudantes dos seus respectivos cursos.

Procedimentos de análise de dados

O modelo de análise fatorial proposto neste estudo considera que a variável dependente é o desempenho no Enade, cuja variância se pretende explicar por duas variáveis independentes (fatores) denominadas “estudantes”, com dois níveis (ingressante e concluinte), e “nível de desempenho”, com cinco níveis (de 1 a 5). Em um primeiro momento, são comparadas as médias dos ingressantes com as dos concluintes independentemente do agrupamento por nível de desempenho. Em um segundo momento, as médias são comparadas entre os estudantes dos cinco agrupamentos de alunos, independentemente deles serem ingressantes ou concluintes. O efeito chamado interação “estudantes” e “nível de desempenho” compara as médias conjuntamente para ver se há algum efeito diferente daqueles encontrados na análise dos efeitos principais. São considerados também dois fatores intrassujeitos, um denominado “componente”, com dois níveis (formação geral e formação específica – parte comum), e o outro “tipo de prova”, também com dois níveis (objetiva e discursiva).

Em resumo, o delineamento da Anova fatorial ($2 \times 5 \times 2 \times 2$) considera como variáveis independentes: “estudantes” (2), “nível de desempenho” (5), “componente” (2) e “tipo de prova” (2), sendo que as duas primeiras variáveis consistem em fatores entre sujeitos e as duas últimas, fatores intrassujeitos, isto é, medidas repetidas. E como variável dependente o desempenho no Enade.

Foi estabelecido o nível de significância de 0,05 para as análises das diferenças de médias, e consideradas diferenças: altamente significativas quando $p < 0,001$; muito significativas quando 0,01

$p < 0,001$; e pouco significativa quando $0,05 < p < 0,01$. Para valores p superiores e bem próximos de 0,05 as diferenças foram consideradas marginalmente significativas.

Resultados

Os resultados se referem a todos os estudantes da área de Engenharia, respeitando os critérios anteriormente descritos, segundo as variáveis: momento da formação (iniciantes ou concluintes) e nível de desempenho. O nível de desempenho foi estabelecido pela média ponderada de desempenho dos alunos em cada grupo, tipo de questão (objetiva ou discursiva) e componente (Formação geral e específica). A variância de desempenho geral dos estudantes dos grupos de Engenharia no Enade 2005 contempla os resultados relativos à parte de Formação Geral (FG), à parte de questões comuns às Engenharias (FE – Parte comum).

As Tabelas 5.5 e 5.6 apresentam as estatísticas descritivas do desempenho médio de ingressantes e concluintes nas diferentes partes da prova segundo níveis de desempenho. Os testes estatísticos que confirmam se as diferenças observadas de desempenho geral dos estudantes são estatisticamente significativas ou devidas ao acaso estão apresentados na Tabela 5.7. A partir dos dados apresentados na Tabela 5.7 e Figura 5.1, é possível inferir sobre as diferenças de desempenho global nos dois componentes avaliados (Formação geral e Formação específica – Parte comum). A Figura 5.2 apresenta os desempenhos por tipo de componente, tipo de questão e diferentes níveis de desempenho. Os dados apresentados na Tabela 5.7 permitem explorar uma série de questões, como, por exemplo, é possível verificar, por meio dos efeitos principais, se os componentes de Formação geral e de Formação específica (parte comum) ou se os tipos de provas objetivas e dissertativas diferem em dificuldade, se os concluintes têm desempenho mais alto que os ingressantes, e se há diferenças globais entre estudantes de contextos diferentes. Também é possível testar todas as interações entre essas variáveis, por exemplo, se a diferença entre ingressantes e concluintes se altera ao longo dos vários contextos (níveis de desempenho dos cursos) e se esse padrão se altera em função das características da prova (componente da prova e do tipo de questão).

Para simplificar a análise desses resultados foram selecionados os efeitos que interessam ao escrutínio da validade do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes. Em primeiro lugar, saber se os concluintes diferem dos ingressantes, portanto o efeito principal da variável “estudante”. Em segundo lugar, saber se essa diferença, caso exista, ocorre de maneira diferenciada em contextos de influência distintos, isto é, se interessa verificar o efeito da interação estudante *versus* nível de desempenho. Em seguida, verificar se essa configuração permanece a mesma no subconjunto de questões formadas pelo componente geral *versus* específico (parte comum) ou pelo subconjunto de questões objetivas *versus* discursivas, isto é, como se relacionam os efeitos estudante *versus* nível de desempenho *versus* componente e estudante *versus* nível de desempenho *versus* tipo de prova.

Nos dados apresentados nas Tabelas 5.5 e 5.6 e na Figura 5.2, observa-se que existe diferença significativa de desempenho médio entre estudantes de diferentes níveis, independente de serem iniciantes ou concluintes. Há também efeito significativo devido à interação entre momento de formação dos estudantes e nível de desempenho a eles atribuído. Isso indica que parte da variância do escore global de desempenho está sistematicamente associada às diferenças entre ingressantes e concluintes, sendo o desempenho dos concluintes melhor do que o dos ingressantes, como era de se esperar. Quanto ao desempenho global de todos os estudantes de Engenharia que se submeteram ao Enade 2005, há também evidências de variação sistemática na magnitude das diferenças ingressante-concluinte entre os níveis de desempenho.

TABELA 6.5 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DO DESEMPENHO GERAL NO COMPONENTE DE FORMAÇÃO GERAL POR TIPO DE QUESTÃO

NÍVEL DE DESEMPENHO	ESTUDANTE	QUESTÕES OBJETIVAS		QUESTÕES DISCURSIVAS		Nº
		MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	
1	Ingressante	59,7	25,3	28,9	21,8	1.142
	Concluinte	61,0	28,7	31,0	22,5	789
	Total	60,2	26,7	29,7	22,1	1.931
2	Ingressante	65,1	22,2	31,5	20,4	4.144
	Concluinte	71,8	20,6	37,5	20,0	3.571
	Total	68,2	21,8	34,3	20,4	7.715
3	Ingressante	69,3	20,5	36,1	20,5	4.737
	Concluinte	75,9	18,3	42,1	19,8	3.384
	Total	72,0	19,9	38,6	20,4	8.121
4	Ingressante	77,4	18,8	43,8	21,8	2.012
	Concluinte	80,1	17,6	47,4	20,5	1.750
	Total	78,7	18,3	45,5	21,3	3.762
5	Ingressante	80,7	17,5	50,7	22,4	683
	Concluinte	83,4	18,3	54,4	20,5	669
	Total	82,1	18,0	52,5	21,5	1.352
TOTAL	Ingressante	68,9	21,9	36,0	21,7	12.718
	Concluinte	74,5	20,7	41,4	21,0	10.163
	Total	71,4	21,5	38,4	21,5	22.881

Conforme dados apresentados na Figura 5.1 e Tabela 5.3, existe diferença significativa de desempenho médio entre ingressantes e concluintes, independente do nível de desempenho ou contexto em que o aluno está inserido, e também diferenças significativas de desempenho entre estudantes de diferentes níveis de desempenho, independente de serem iniciantes ou concluintes. Foram observados também efeitos significativos devido à interação entre momento de formação dos estudantes e nível de desempenho a eles atribuído. Isso indica que parte da variância do escore global de desempenho nos dois componentes avaliados não está associada às diferenças entre ingressantes e concluintes, não revelando, nesse caso, uma evidência de validade referente aos dois componentes avaliados. Uma medida do conhecimento mais específico de cada área poderia refletir melhor o valor agregado pelo curso, revelando um desempenho de concluintes superior ao de ingressantes.

TABELA 6.6 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DO DESEMPENHO NAS 10 QUESTÕES COMUNS DO COMPONENTE ESPECÍFICO POR TIPO DE QUESTÃO

NÍVEL DE DESEMPENHO	ESTUDANTE	QUESTÕES OBJETIVAS		QUESTÕES DISCURSIVAS		Nº
		MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	
1	Ingressante	21,7	14,5	1,6	6,2	1.142
	Concluente	23,7	18,1	4,9	12,9	789
	Total	22,5	16,1	2,9	9,6	1.931
2	Ingressante	23,1	14,2	1,1	4,6	4.144
	Concluente	28,7	16,8	5,0	11,5	3.571
	Total	25,7	15,7	2,9	8,8	7.715
3	Ingressante	25,5	15,0	2,5	7,1	4.737
	Concluente	37,2	18,7	13,1	19,1	3.384
	Total	30,4	17,6	6,9	14,5	8.121
4	Ingressante	29,7	16,9	7,3	13,6	2.012
	Concluente	45,8	20,6	24,9	25,1	1.750
	Total	37,2	20,4	15,5	21,6	3.762
5	Ingressante	36,1	19,3	13,7	18,3	683
	Concluente	54,9	21,6	37,1	28,9	669
	Total	45,4	22,5	25,3	26,8	1.352
TOTAL	Ingressante	25,6	15,7	3,3	9,3	12.718
	Concluente	35,8	20,4	13,2	20,8	10.163
	Total	30,1	18,6	7,7	16,3	22.881

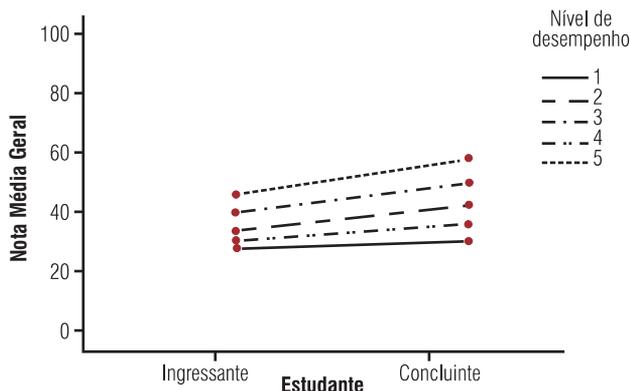


FIGURA 6.1 NOTA MÉDIA GERAL DE INGRESSANTES E CONCLUENTES POR NÍVEL DE DESEMPENHO

Os dados apresentados na Figura 5.2 e Tabela 5.8 indicam que existe diferença significativa de desempenho médio entre os componentes de Formação geral e específica, e também entre tipos de questões objetivas e discursivas. O componente de Formação específica difere mais do que o de Formação geral dos alunos ingressantes dos concluintes, além disso, no componente de Formação específica os alunos concluintes têm melhor desempenho e mais discriminação entre os níveis do que os ingressantes, pois existe interação entre os componentes, o contexto em que o aluno está inserido (nível de desempenho) e momento de formação do estudante. Os estudantes têm desempenho melhor nas questões objetivas do

que nas discursivas. Há efeito significativo devido à interação entre tipo de prova, nível de desempenho e momento de formação, mas não há efeito da interação entre componente, tipo, nível e momento de formação. Assim, pode-se concluir que nos itens de Formação específica há um padrão de interação que evidencia a validade das provas, uma vez que a diferença entre ingressantes e concluintes tende a ser maior em cursos com níveis de desempenho mais elevados.

TABELA 6.7 ANÁLISE DE VARIÂNCIA FATORIAL PARA TESTAR DIFERENÇAS DE DESEMPENHO GERAL ENTRE OS ESTUDANTES DE ENGENHARIA

FONTE DE VARIÇÃO	SOMA DE QUADRADOS	GRAUS DE LIBERDADE	QUADRADO MÉDIO	ESTATÍSTICA F	SIGNIFICÂNCIA DO TESTE (P)	COEFICIENTE ETA^2
Intercepto	85.111.246,6	1	85.111.246,6	155.899,2	0,000	0,872
Nível	2.946.714,5	4	736.678,6	1.349,4	0,000	0,191
Estudante	826.549,7	1	826.549,7	1.514,0	0,000	0,062
Nível e Estudante	146.980,3	4	36.745,1	67,3	0,000	0,012
ERRO	12.486.141,8	22.871	545,9	—	—	—

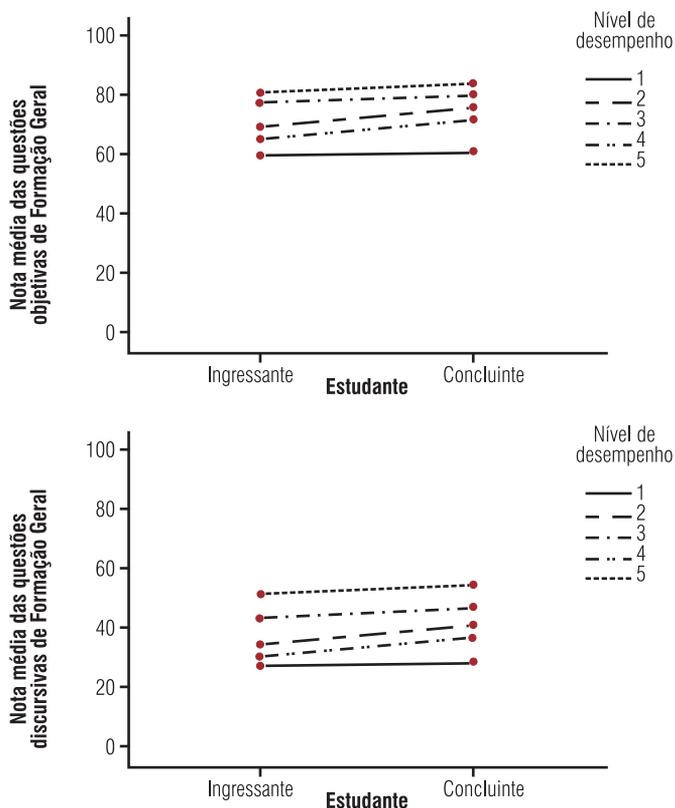


FIGURA 5.2 ANOTA MÉDIA POR TIPO DE QUESTÃO E TIPO DE COMPONENTE DOS ESTUDANTES

(Continua)

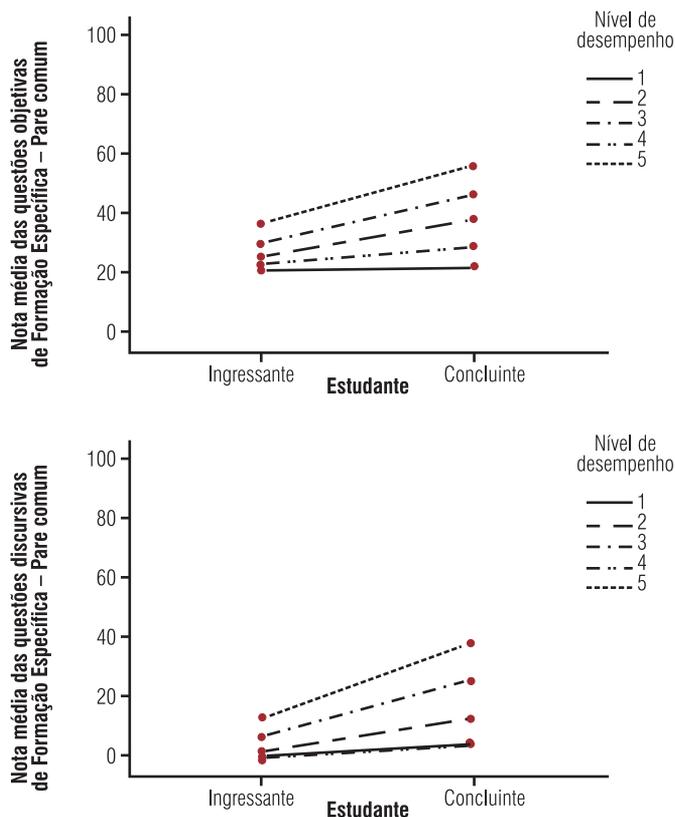


FIGURA 5.2 ANOTA MÉDIA POR TIPO DE QUESTÃO E TIPO DE COMPONENTE DOS ESTUDANTES

(Conclusão)

TABELA 6.8 ANÁLISE DE VARIÂNCIA FATORIAL PARA TESTAR DIFERENÇAS ENTRE NÍVEIS DOS FATORES DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES DE ENGENHARIA

(Continua)

FONTE DE VARIAÇÃO	SOMA DE QUADRADOS	GRAUS DE LIBERDADE	QUADRADO MÉDIO	ESTATÍSTICA F	SIG. DO TESTE (P)	COEF. η^2
Componente	16.545.306,0	1	16.545.306,0	49.544,3	–	0,684
Componente e Nível	60.291,1	4	15.072,8	45,1	0,000	0,008
Componente e Estudante	177.087,6	1	177.087,6	530,3	0,000	0,023
Componente e Nível e Estudante	217.853,5	4	54.463,4	163,1	0,000	0,028
Erro (Componente)	7.637.771,1	22.871	334,0	–	–	–
Tipo	9.989.132,8	1	9.989.132,8	41.605,2	–	0,645
Tipo e Nível	34.275,8	4	8.569,0	35,7	0,000	0,006
Tipo e Estudante	1.199,5	1	1.199,5	5,0	0,025	0,000
Tipo e Nível e Estudante	8.492,5	4	2.123,1	8,8	0,000	0,002
Erro (Tipo)	5.491.171,8	22.871	240,1	–	–	–
Componente e Tipo	388.803,1	1	388.803,1	1.853,6	–	0,075
Componente e Tipo e Nível	2.937,2	4	734,3	3,5	0,007	0,001

TABELA 6.8 ANÁLISE DE VARIÂNCIA FATORIAL PARA TESTAR DIFERENÇAS ENTRE NÍVEIS DOS FATORES DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES DE ENGENHARIA

(Conclusão)

FONTE DE VARIACÃO	SOMA DE QUADRADOS	GRAUS DE LIBERDADE	QUADRADO MÉDIO	ESTATÍSTICA F	SIG. DO TESTE (P)	COEF. η^2
Componente e Tipo e Estudante	368,9	1	368,9	1,8	0,185	0,000
Componente e Tipo e Nível e Estudante	1.870,7	4	467,7	2,2	0,063	0,000
Erro (Componente e Tipo)	4.797.309,6	22.871	209,8	–	–	–

Obs.: Sig. = Significância; Coef. = Coeficiente.

Referências bibliográficas

AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION. *Standards for educational and psychological testing*. Washington, DC, 1999.

BRASIL. Decreto n.º 6.425, de 4 de abril de 2008. Dispõe sobre o censo anual da educação. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 7 abr. 2008. Seção 1, p. 3.

192 BRASIL. Lei n.º 10.861, de 14 de abril de 2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 15 abr. 2004. Seção 1, p. 3-4.

BRITO, M. R. F.; VENDRAMINI, C. M. M.; PRIMI, R. *Relatório do exame nacional de desempenho dos estudantes: ENADE 2004*. Brasília, DF: Inep, 2006. 288 p.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Brasil). Portaria n.º 163, de 24 de agosto de 2005. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 26 ago. 2005.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Brasil). *Resumo técnico: censo da educação superior 2007*. Brasília, DF, 2009. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 20 jul. 2009.

LIMANA, A.; BRITO, M. R. F. O modelo de avaliação dinâmica e o desenvolvimento de competências: algumas considerações a respeito do ENADE. *Avaliação*, Campinas, v. 10, n. 2, p. 9-32, 2005.

MESSICK, S. Validity of psychological assessment: validation of inferences from person's responses and performances as scientific inquiry into score meaning. *Journal American Psychologist*, Washington, DC, v. 50, n. 9, p. 741-749, 1995.

VENDRAMINI, C. M. M. O uso de um modelo multidimensional para análise do ENADE. *Avaliação*, Campinas, v. 10, n. 3, p. 27-40, 2005.

ANEXOS

DADOS SOBRE OS CURSOS DE ENGENHARIA

(Período: 1991-2007)

195

As tabelas constantes deste Anexo foram elaboradas pela equipe da Diretoria de Estatísticas Educacionais do Inep, dirigida por Maria Inês Gomes de Sá Pestana e composta por:

- Laura Bernardes da Silva
- Nabiha Gebrim
- José Marcelo Schiessl.

Organização do anexo

O presente Anexo tem por objetivo apresentar os principais dados sobre os cursos de Engenharia no período de 1991 a 2007, período de abrangência do Censo da Educação Superior no Brasil.

As tabelas estão assim organizadas:

- Apresentação e Esclarecimentos sobre as Tabelas de Dados;
- Organização das Tabelas de Dados sobre:
 1. Número de Cursos
 2. Vagas Oferecidas

3. Candidatos Inscritos
4. Ingressantes
5. Matriculados
6. Concluintes

Esses dados estão distribuídos pelas Regiões:

- Norte: RR, AP, AM, RO, AC e TO
- Nordeste: MA, PI, CE, RN, PB, PE, AL, SE e BA
- Centro Oeste: MT, MS, GO e DF
- Sudeste: MG, ES, RJ e SP
- Sul: PR, SC e RS
- BRASIL – Total

E estruturados segundo:

- CATEGORIA ADMINISTRATIVA:
Públicas: Federal, Estadual e Municipal
Privadas: Particular e Comunitárias/Confessionais/Filantrópicas
- ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA:
Universidades, Centros e Faculdades.
- Listagem dos Cursos de Engenharia de Produção tabulados em 2007.

196

Apresentação das tabelas

As tabelas constantes deste Anexo foram elaboradas pela equipe do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) com base nos dados do Censo da Educação Superior, que é realizado anualmente desde 1991. Estas tabelas subsidiam as análises e reflexões sobre o crescimento e evolução dos cursos de Engenharia no período considerado.

De acordo com o disposto no Resumo Técnico do Censo da Educação Superior de 2007 (BRASIL, 2009), o Censo da Educação Superior é realizado anualmente pelo Inep, que coleta dados sobre a educação superior brasileira

com o objetivo de oferecer aos dirigentes das instituições, aos gestores das políticas educacionais, aos pesquisadores e à sociedade em geral, informações detalhadas sobre a situação atual e as grandes tendências do setor. A coleta anual dessas informações tem por referência as diretrizes gerais previstas pelo Decreto nº 6.425 de 4 de abril de 2008 sobre o censo da educação superior. Essa atividade reúne dados sobre as instituições de educação superior em suas diferentes formas de organização acadêmica e categorias administrativas; os cursos de graduação presenciais ou à distância; as vagas oferecidas; as inscrições; as

matrículas; os ingressantes e concluintes, além de informações sobre as funções docentes, entre muitos outros. (p. 3).

Informações específicas e detalhadas do Censo podem ser encontradas nas Sinopses dos Censos, publicadas anualmente e disponíveis na página do Inep.¹⁵ “O Inep pretende, ao tornar públicos estes dados e divulgar uma análise dos mesmos, colaborar com todos aqueles que tenham interesse nas questões relativas à educação superior”. (BRASIL, 2009, p. 3).

A coleta de dados se dá por meio de um questionário eletrônico que as Instituições de Educação Superior (IES), representadas por seu Pesquisador Institucional, utilizam para o envio dos dados requeridos. Conforme estabelece o artigo 4º do Decreto nº 6.425 de 4 de abril de 2008,

o fornecimento das informações solicitadas por ocasião do censo da educação básica e da educação superior, bem como para fins de elaboração de indicadores educacionais, é obrigatório para todos os estabelecimentos públicos e privados de educação básica e para todas as instituições de educação superior, na forma do Art. 9º, inciso V e § 2º, da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. (BRASIL, 2008).

O instrumento de coleta é composto por itens sobre as IES e seus respectivos cursos. Durante o período de preenchimento, os pesquisadores institucionais podem fazer, a qualquer momento, alterações ou inclusões necessárias no conjunto de dados de suas respectivas instituições. Encerrado o prazo de preenchimento dos questionários eletrônicos, o sistema é fechado para alteração e os dados são colocados à disposição das IES, sob a forma de relatório, para consulta, validação ou correção das informações prestadas. Após esse período de validação ou correção, o Inep realiza rotinas de análise na base de dados do censo para verificar a consistência das informações prestadas pelas instituições. Realizada a correção e em colaboração com os Pesquisadores Institucionais, o censo é finalizado. Feita a divulgação dos dados e publicada a Sinopse Estatística, não é possível realizar qualquer alteração nas informações do censo, visto que as mesmas passam a ser estatísticas oficiais. (BRASIL, 2009, p. 4).

197

Esclarecimentos sobre as tabelas

Sobre as tabelas, é importante esclarecer que a coleta e tabulação de dados vêm sendo aprimoradas ao longo dos anos. Dentre as mudanças ocorridas, deve-se destacar:

- Até 1996, os dados das IES privadas não eram separados em Comunitárias/Confessionais/Filantrópicas (sem fins lucrativos) e Particulares (com fins lucrativos) como ocorre atualmente;

¹⁵ Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/>>.

- Nos anos de 1995 e 1996 a maioria dos dados sobre os cursos de Engenharia não foram coletados segundo a modalidade ou habilitação específica, foram concentrados na modalidade Engenharia (de forma genérica).

Com essas observações, alerta-se que quaisquer análises sobre os dados de 1991 a 1996 devem levar em consideração essas alterações ocorridas.

Observar ainda que, em algumas tabelas, os dados não se iniciam no ano de 1991. Isso se deve ao fato da não existência da modalidade antes do primeiro ano considerado na tabela.

Também há que se observar a distribuição dos cursos de Engenharia no Censo. Os cursos de graduação – bacharelado e tecnologia – estão organizados no Censo considerando as seguintes Áreas Gerais:

- Educação
- Humanidades e Artes
- Ciências Sociais, Negócios e Direito
- Ciências, Matemática e Computação
- Engenharia, Produção e Construção
- Agricultura e Veterinária
- Saúde e Bem-Estar Social
- Serviços

198

A maioria dos cursos de Engenharia (bacharelado) está concentrada na área geral *Engenharia, Produção e Construção*, mas nesta há também cursos de Tecnologia. Os cursos de Engenharia podem ser encontrados ainda na área *Ciências, Matemática e Computação* (Engenharia de Computação e Engenharia de Software) e na área *Agricultura e Veterinária* (Engenharia Florestal, Engenharia Agrícola e Engenharia de Pesca).

É importante ainda esclarecer que a contabilização dos dados sobre os cursos (vagas, ingressantes, matriculados etc.) ao longo do tempo está sujeita a episódios, como extinção, mudança de denominação, desdobramentos em novas habilitações, entre outros, que podem dificultar a análise temporal das modalidades. Para que se tivesse uma análise com precisão desses dados, seria necessário recuperar documentos oficiais de registro de criação, extinção e mudanças nesses cursos.

Muito embora não influencie os dados apresentados neste Anexo, outra questão a se considerar refere-se à organização e denominação dos cursos e suas habilitações, que têm sido consideradas de forma diferenciada em função das mudanças ocorridas na legislação, conforme se pode observar no Cadastro de Cursos do Inep. Assim, a título de exemplo, podem ser encontrados:

- Cursos de Engenharia com habilitações em Civil, Mecânica etc.
- Cursos de Engenharia Elétrica com habilitações em Eletrônica, Eletrotécnica etc.
- IES cujos cursos admitem ingressantes na categoria Engenharia e somente após a conclusão do básico (cursado em aproximadamente dois anos) é feita a opção pela modalidade ou habilitação.

Além disso, as denominações utilizadas no Censo nem sempre são as mesmas encontradas nas IES, ou seja, ao tabulá-las, são enquadradas nas existentes no Censo, que são classificadas de acordo com a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). A título de exemplo, Engenharia de Agrimensura enquadra-se como Agrimensura, a Engenharia de Energia é enquadrada como Engenharia Elétrica, entre outros.

Outra questão a ser considerada refere-se à evolução das IES no que diz respeito à sua Organização Acadêmica. Diversas IES, no período considerado (1991-2007), evoluíram de Faculdade para Centro Universitário ou de Centro Universitário para Universidade.

Além disso, deve-se considerar que, como em todo processo de coleta e tabulação de dados, não se pode descartar a hipótese de imprecisões na inserção dos dados ou a não existência de base completa dos mesmos nas diversas IES, além da possibilidade de interpretação inadequada dos campos do questionário de coleta de dados.

De todo modo, pelo que se observa das tabelas e das Sinopses do Inep, os dados nelas encerrados refletem a realidade encontrada na Educação em Engenharia nacional. Com os constantes aprimoramentos no sistema de coleta e de tabulação desses dados, o Censo é hoje, indiscutivelmente, um valioso e indispensável instrumento para a formulação de políticas e para o fomento da educação superior no país.

NÚMERO DE CURSOS

(Período: 1991-2007)

201

TABELAS A1.1

Distribuição Regional por Categorias Administrativas:

Públicas – Federal, Estadual e Municipal

Privadas – Particular e Comunitárias/Confessionais/Filantrópicas

TABELAS A1.2

Distribuição Regional por Organização Acadêmica

(*Universidades, Centros, Faculdades*, divididos cada um em públicos e privados)

TABELAS A1.1 NÚMERO DE CURSOS (1991-2007)

Distribuídos Regionalmente por Categorias Administrativas

Públicas: Federal, Estadual e Municipal*Privadas:* Particular e Comunitárias/Confessionais/Filantrópicas**REGIÃO:** NORTE

Ano	Total	Pública			Privada		
		Total	Federal	Estadual	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	16	15	11	4	1	1	-
1992	17	16	11	5	1	1	-
1993	17	16	11	5	1	1	-
1994	18	17	12	5	1	1	-
1995	20	19	12	7	1	1	-
1996	24	19	12	7	5	5	-
1997	24	19	12	7	5	3	2
1998	26	20	12	8	6	2	4
1999	30	23	13	10	7	2	5
2000	40	30	16	14	10	5	5
2001	43	31	16	15	12	5	7
2002	52	33	15	18	19	12	7
2003	55	36	17	19	19	12	7
2004	65	42	21	21	23	16	7
2005	68	44	25	19	24	17	7
2006	74	48	27	21	26	19	7
2007	80	53	32	21	27	19	8

203**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total	Pública				Privada	
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular
1991	58	51	45	6	7	7	-
1992	59	52	45	7	7	7	-
1993	58	51	44	7	7	7	-
1994	61	52	44	8	9	9	-
1995	59	50	43	7	9	9	-
1996	61	52	44	8	9	9	-
1997	66	54	46	8	12	5	7
1998	77	59	50	9	18	11	7
1999	87	63	52	11	24	14	10
2000	100	75	61	14	25	19	6
2001	114	80	65	15	34	24	10
2002	127	84	69	15	43	32	11
2003	132	85	68	17	47	36	11
2004	149	99	77	22	50	39	11
2005	158	101	78	23	57	44	13
2006	183	117	93	24	66	52	14
2007	196	126	102	24	70	57	13

REGIÃO: CENTRO-OESTE

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	15	13	12	1	-	2	2	-
1992	15	13	12	1	-	2	2	-
1993	15	13	12	1	-	2	2	-
1994	18	13	12	1	-	5	5	-
1995	18	13	12	1	-	5	5	-
1996	19	13	12	1	-	6	6	-
1997	19	13	12	1	-	6	4	2
1998	21	16	15	1	-	5	1	4
1999	29	17	16	1	-	12	4	8
2000	39	20	18	2	-	19	11	8
2001	42	23	19	4	-	19	11	8
2002	47	23	19	4	-	24	16	8
2003	53	24	19	4	1	29	20	9
2004	55	24	19	4	1	31	20	11
2005	60	24	19	4	1	36	25	11
2006	71	32	24	7	1	39	26	13
2007	77	36	26	7	3	41	30	11

204**REGIÃO:** SUDESTE

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	219	95	67	23	5	124	124	-
1992	232	99	69	22	8	133	133	-
1993	240	108	75	25	8	132	132	-
1994	264	111	78	25	8	153	153	-
1995	298	139	82	47	10	159	159	-
1996	305	138	82	49	7	167	167	-
1997	267	117	72	41	4	150	42	108
1998	306	152	89	53	10	154	49	105
1999	322	155	87	57	11	167	61	106
2000	469	191	105	75	11	278	138	140
2001	519	201	115	73	13	318	174	144
2002	560	202	111	78	13	358	204	154
2003	596	215	111	82	22	381	221	160
2004	640	234	119	93	22	406	202	204
2005	699	240	124	93	23	459	226	233
2006	758	244	136	83	25	514	260	254
2007	829	254	144	83	27	575	309	266

REGIÃO: SUL

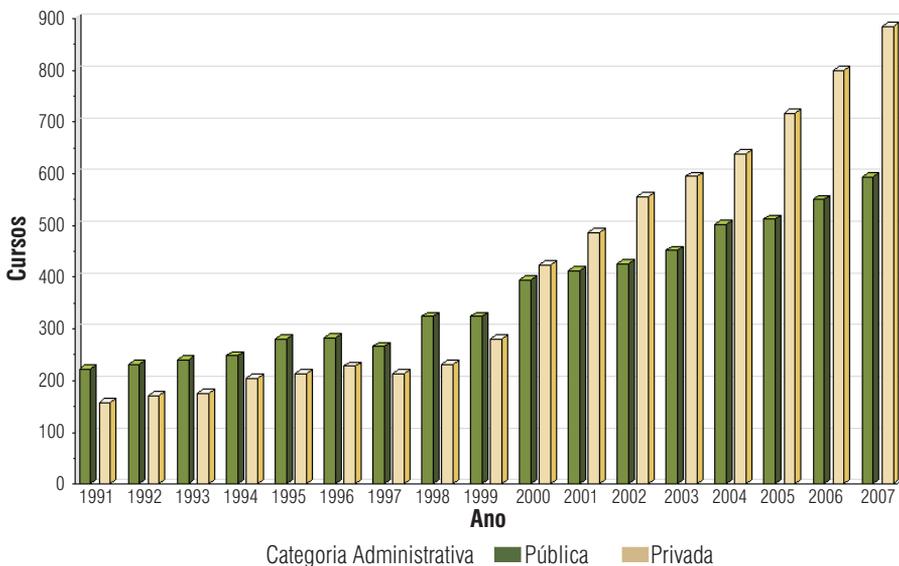
Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	72	48	35	9	4	24	24	-
1992	80	52	36	10	6	28	28	-
1993	85	52	34	10	8	33	33	-
1994	92	55	37	10	8	37	37	-
1995	99	59	39	12	8	40	40	-
1996	102	61	39	12	10	41	41	-
1997	104	63	37	14	12	41	-	41
1998	126	77	40	18	19	49	5	44
1999	136	66	39	18	9	70	18	52
2000	169	78	48	24	6	91	20	71
2001	180	77	46	24	7	103	21	82
2002	196	84	46	27	11	112	21	91
2003	211	92	46	29	17	119	21	98
2004	232	103	48	39	16	129	26	103
2005	244	103	48	39	16	141	27	114
2006	264	109	54	39	16	155	31	124
2007	297	125	68	37	20	172	37	135

TOTAL BRASIL

205

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	380	222	170	43	9	158	158	-
1992	403	232	173	45	14	171	171	-
1993	415	240	176	48	16	175	175	-
1994	453	248	183	49	16	205	205	-
1995	494	280	188	74	18	214	214	-
1996	511	283	189	77	17	228	228	-
1997	480	266	179	71	16	214	54	160
1998	556	324	206	89	29	232	68	164
1999	604	324	207	97	20	280	99	181
2000	817	394	248	129	17	423	193	230
2001	898	412	261	131	20	486	235	251
2002	982	426	260	142	24	556	285	271
2003	1.047	452	261	151	40	595	310	285
2004	1.141	502	284	179	39	639	303	336
2005	1.229	512	294	178	40	717	339	378
2006	1.350	550	334	174	42	800	388	412
2007	1.479	594	372	172	50	885	452	433

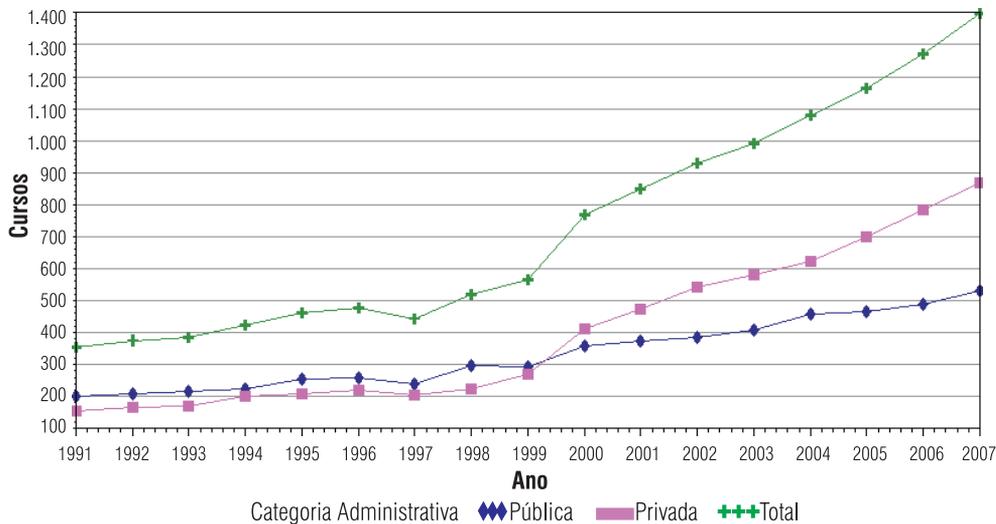
**Número de Cursos segundo a Categoria Administrativa
Brasil - 1991 a 2007 - Total Engenharia**



Fonte: MEC/Inep/Deaes

206

**Número de Cursos segundo a Categoria Administrativa
Brasil - 1991 a 2007 - Total Engenharia**



Fonte: MEC/Inep/Deaes

TABELAS A1.2 NÚMERO DE CURSOS (1991-2007)

Distribuídos Regionalmente por Organização Acadêmica

*(Universidades, Centros, Faculdades, divididos cada um em públicos e privados)***REGIÃO:** NORTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários		Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Privado	Total	Pública	Privada
1991	16	10	10	-	-	-	6	5	1
1992	17	11	11	-	-	-	6	5	1
1993	17	12	11	1	-	-	5	5	-
1994	18	13	12	1	-	-	5	5	-
1995	20	14	13	1	-	-	6	6	-
1996	24	14	13	1	-	-	10	6	4
1997	24	14	13	1	-	-	10	6	4
1998	26	14	13	1	-	-	12	7	5
1999	30	16	15	1	-	-	14	8	6
2000	40	23	22	1	4	4	13	8	5
2001	43	24	23	1	8	8	11	8	3
2002	52	31	27	4	8	8	13	6	7
2003	55	34	30	4	8	8	13	6	7
2004	65	41	36	5	8	8	16	6	10
2005	68	50	44	6	8	8	10	-	10
2006	74	54	48	6	8	8	12	-	12
2007	80	58	52	6	12	12	10	1	9

207**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários		Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Privado	Total	Pública	Privada
1991	58	57	51	6	-	-	1	-	1
1992	59	58	52	6	-	-	1	-	1
1993	58	57	51	6	-	-	1	-	1
1994	61	58	52	6	-	-	3	-	3
1995	59	56	50	6	-	-	3	-	3
1996	61	58	52	6	-	-	3	-	3
1997	66	61	52	9	2	2	3	2	1
1998	77	64	55	9	-	-	13	4	9
1999	87	72	59	13	-	-	15	4	11
2000	100	83	71	12	-	-	17	4	13
2001	114	92	75	17	-	-	22	5	17
2002	127	96	78	18	-	-	31	6	25
2003	132	97	79	18	-	-	35	6	29
2004	149	108	90	18	-	-	41	9	32
2005	158	115	95	20	-	-	43	6	37
2006	183	132	110	22	2	2	49	7	42
2007	196	139	116	23	3	3	54	10	44

REGIÃO: CENTRO-OESTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários		Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Privado	Total	Pública	Privada
1991	15	13	12	1	-	-	2	1	1
1992	15	13	12	1	-	-	2	1	1
1993	15	13	12	1	-	-	2	1	1
1994	18	14	13	1	-	-	4	-	4
1995	18	14	13	1	-	-	4	-	4
1996	19	15	13	2	-	-	4	-	4
1997	19	19	13	6	-	-	-	-	-
1998	21	21	16	5	-	-	-	-	-
1999	29	26	17	9	1	1	2	-	2
2000	39	33	20	13	1	1	5	-	5
2001	42	34	22	12	1	1	7	1	6
2002	47	38	22	16	1	1	8	1	7
2003	53	39	22	17	1	1	13	2	11
2004	55	41	22	19	1	1	13	2	11
2005	60	42	22	20	2	2	16	2	14
2006	71	51	30	21	3	3	17	2	15
2007	77	52	33	19	5	5	20	3	17

208**REGIÃO:** SUDESTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	219	131	68	63	-	-	-	88	27	61
1992	232	143	69	74	-	-	-	89	30	59
1993	240	151	75	76	-	-	-	89	33	56
1994	264	165	79	86	-	-	-	99	32	67
1995	298	200	101	99	-	-	-	98	38	60
1996	305	207	103	104	-	-	-	98	35	63
1997	267	196	90	106	3	-	3	68	27	41
1998	306	220	114	106	6	-	6	80	38	42
1999	322	224	115	109	18	-	18	80	40	40
2000	469	321	151	170	37	-	37	111	40	71
2001	519	340	156	184	71	-	71	108	45	63
2002	560	365	169	196	79	-	79	116	33	83
2003	596	366	173	193	92	6	86	138	36	102
2004	640	399	192	207	95	6	89	146	36	110
2005	699	429	195	234	105	6	99	165	39	126
2006	758	452	199	253	109	8	101	197	37	160
2007	829	489	204	285	132	9	123	208	41	167

REGIÃO: SUL

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	72	67	44	23	-	-	-	5	4	1
1992	80	75	47	28	-	-	-	5	5	-
1993	85	78	45	33	-	-	-	7	7	-
1994	92	85	48	37	-	-	-	7	7	-
1995	99	94	55	39	-	-	-	5	4	1
1996	102	96	55	41	-	-	-	6	6	-
1997	104	99	59	40	-	-	-	5	4	1
1998	126	121	73	48	-	-	-	5	4	1
1999	136	126	62	64	5	-	5	5	4	1
2000	169	151	73	78	9	-	9	9	5	4
2001	180	153	71	82	13	-	13	14	6	8
2002	196	161	79	82	18	-	18	17	5	12
2003	211	172	86	86	18	-	18	21	6	15
2004	232	189	97	92	19	-	19	24	6	18
2005	244	197	101	96	20	-	20	27	2	25
2006	264	208	107	101	25	-	25	31	2	29
2007	297	230	120	110	32	3	29	35	2	33

209

TOTAL BRASIL

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	380	278	185	93	-	-	-	102	37	65
1992	403	300	191	109	-	-	-	103	41	62
1993	415	311	194	117	-	-	-	104	46	58
1994	453	335	204	131	-	-	-	118	44	74
1995	494	378	232	146	-	-	-	116	48	68
1996	511	390	236	154	-	-	-	121	47	74
1997	480	389	227	162	5	-	5	86	39	47
1998	556	440	271	169	6	-	6	110	53	57
1999	604	464	268	196	24	-	24	116	56	60
2000	817	611	337	274	51	-	51	155	57	98
2001	898	643	347	296	93	-	93	162	65	97
2002	982	691	375	316	106	-	106	185	51	134
2003	1.047	708	390	318	119	6	113	220	56	164
2004	1.141	778	437	341	123	6	117	240	59	181
2005	1.229	833	457	376	135	6	129	261	49	212
2006	1.350	897	494	403	147	8	139	306	48	258
2007	1.479	968	525	443	184	12	172	327	57	270

VAGAS OFERECIDAS

(Período: 1991-2007)

211

TABELAS A2.1

Distribuição Regional por Categorias Administrativas:

Públicas – Federal, Estadual e Municipal

Privadas – Particular e Comunitárias/Confessionais/Filantrópicas

TABELAS A2.2

Distribuição Regional por Organização Acadêmica

(*Universidades, Centros, Faculdades*, divididos cada um em públicos e privados)

TABELAS A2.1 VAGAS OFERECIDAS (1991-2007)

Distribuídas Regionalmente por Categorias Administrativas

Públicas: Federal, Estadual e Municipal*Privadas:* Particular e Comunitárias/Confessionais/Filantrópicas**REGIÃO:** NORTE

Ano	Total	Pública			Privada		
		Total	Federal	Estadual	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	825	725	635	90	100	100	-
1992	885	785	635	150	100	100	-
1993	945	845	695	150	100	100	-
1994	951	851	701	150	100	100	-
1995	965	865	695	170	100	100	-
1996	1.520	865	695	170	655	655	-
1997	1.447	865	695	170	582	432	150
1998	1.694	924	729	195	770	215	555
1999	1.867	1.200	720	480	667	207	460
2000	2.758	1.728	996	732	1.030	480	550
2001	3.092	1.650	953	697	1.442	430	1.012
2002	4.353	1.763	893	870	2.590	1.630	960
2003	4.423	1.663	1.053	610	2.760	1.660	1.100
2004	6.107	1.562	1.072	490	4.545	3.340	1.205
2005	5.609	1.457	1.244	213	4.152	3.250	902
2006	6.421	1.985	1.399	586	4.436	3.670	766
2007	6.480	2.148	1.594	554	4.332	3.460	872

213**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total	Pública			Privada		
		Total	Federal	Estadual	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	4.063	3.143	2.503	640	920	920	-
1992	4.013	3.133	2.543	590	880	880	-
1993	4.108	3.178	2.538	640	930	930	-
1994	4.258	3.148	2.518	630	1.110	1.110	-
1995	4.313	3.203	2.503	700	1.110	1.110	-
1996	4.413	3.263	2.523	740	1.150	1.150	-
1997	5.252	3.540	2.870	670	1.712	612	1.100
1998	6.246	3.986	3.259	727	2.260	1.140	1.120
1999	7.169	4.449	3.440	1.009	2.720	1.250	1.470
2000	7.882	4.462	3.542	920	3.420	2.400	1.020
2001	9.210	4.696	3.762	934	4.514	3.294	1.220
2002	10.508	4.879	3.843	1.036	5.629	4.359	1.270
2003	11.790	4.903	3.893	1.010	6.887	5.797	1.090
2004	12.660	5.472	4.212	1.260	7.188	6.098	1.090
2005	13.930	5.435	4.043	1.392	8.495	7.165	1.330
2006	14.668	6.577	5.128	1.449	8.091	6.600	1.491
2007	17.546	7.241	5.948	1.293	10.305	7.671	2.634

REGIÃO: CENTRO-OESTE

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	908	758	728	30	-	150	150	-
1992	943	793	763	30	-	150	150	-
1993	958	798	768	30	-	160	160	-
1994	1.118	798	768	30	-	320	320	-
1995	1.128	808	778	30	-	320	320	-
1996	1.208	808	778	30	-	400	400	-
1997	1.237	816	786	30	-	421	220	201
1998	1.679	1.004	974	30	-	675	280	395
1999	2.619	1.064	1.034	30	-	1.555	525	1.030
2000	3.334	1.284	1.124	160	-	2.050	1.000	1.050
2001	3.641	1.364	1.154	210	-	2.277	1.200	1.077
2002	4.414	1.344	1.134	210	-	3.070	2.000	1.070
2003	5.050	1.328	1.078	210	40	3.722	2.592	1.130
2004	7.247	1.318	1.078	200	40	5.929	4.389	1.540
2005	7.773	1.393	1.078	275	40	6.380	4.858	1.522
2006	8.854	1.708	1.258	420	30	7.146	5.398	1.748
2007	10.472	2.238	1.488	420	330	8.234	6.281	1.953

214**REGIÃO:** SUDESTE

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	28.141	7.262	4.145	2.295	822	20.879	20.879	-
1992	30.238	8.053	4.222	2.771	1.060	22.185	22.185	-
1993	30.185	8.367	4.253	2.859	1.255	21.818	21.818	-
1994	28.679	8.192	4.383	2.719	1.090	20.487	20.487	-
1995	32.063	8.360	4.238	2.917	1.205	23.703	23.703	-
1996	32.612	7.982	4.281	2.891	810	24.630	24.630	-
1997	36.480	8.514	4.508	3.256	750	27.966	8.604	19.362
1998	36.823	9.643	5.300	3.473	870	27.180	12.473	14.707
1999	40.882	9.685	5.093	3.512	1.080	31.197	14.686	16.511
2000	44.131	9.678	5.101	3.546	1.031	34.453	17.295	17.158
2001	47.900	10.639	5.641	3.760	1.238	37.261	20.618	16.643
2002	56.112	10.588	5.819	3.633	1.136	45.524	27.587	17.937
2003	57.237	12.049	5.910	3.863	2.276	45.188	28.220	16.968
2004	72.282	12.606	6.055	4.279	2.272	59.676	37.325	22.351
2005	78.727	12.759	6.316	4.128	2.315	65.968	41.603	24.365
2006	91.719	13.424	6.782	4.252	2.390	78.295	50.135	28.160
2007	106.384	14.252	7.143	4.220	2.889	92.132	61.338	30.794

REGIÃO: SUL

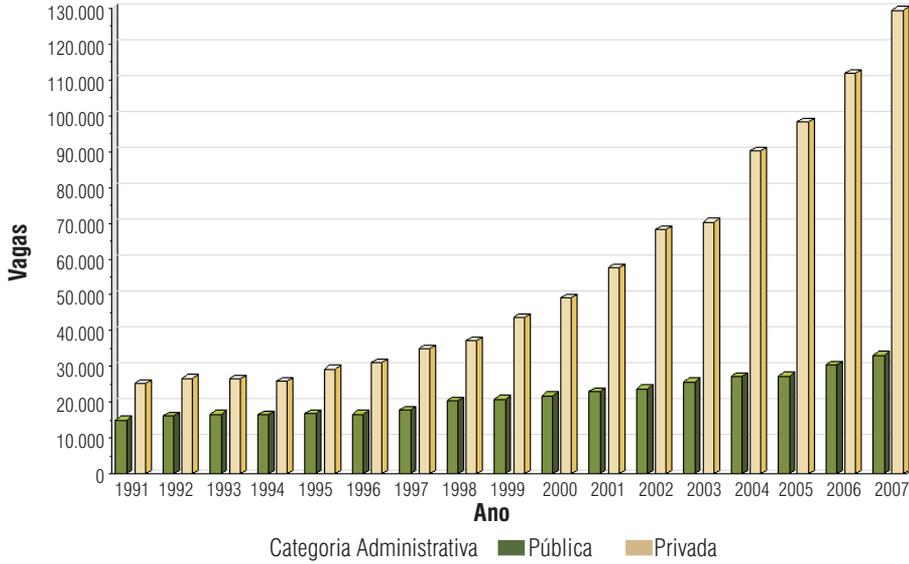
Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	6.318	3.197	2.212	605	380	3.121	3.121	-
1992	6.642	3.337	2.327	560	450	3.305	3.305	-
1993	6.916	3.447	2.307	600	540	3.469	3.469	-
1994	7.294	3.447	2.347	600	500	3.847	3.847	-
1995	7.551	3.510	2.380	630	500	4.041	4.041	-
1996	7.941	3.710	2.420	690	600	4.231	4.231	-
1997	8.246	4.070	2.465	770	835	4.176	-	4.176
1998	10.999	4.809	2.570	943	1.296	6.190	1.610	4.580
1999	11.903	4.442	2.708	982	752	7.461	2.320	5.141
2000	12.850	4.694	2.983	1.151	560	8.156	1.712	6.444
2001	16.667	4.629	2.898	1.151	580	12.038	1.930	10.108
2002	16.469	5.158	2.898	1.341	919	11.311	2.235	9.076
2003	17.473	5.733	2.898	1.431	1.404	11.740	2.500	9.240
2004	19.010	6.171	3.010	1.715	1.446	12.839	3.120	9.719
2005	19.363	6.217	3.034	1.801	1.382	13.146	3.357	9.789
2006	20.546	6.687	3.368	1.762	1.557	13.859	3.787	10.072
2007	21.597	7.175	4.034	1.541	1.600	14.422	4.192	10.230

215

TOTAL BRASIL

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	40.255	15.085	10.223	3.660	1.202	25.170	25.170	-
1992	42.721	16.101	10.490	4.101	1.510	26.620	26.620	-
1993	43.112	16.635	10.561	4.279	1.795	26.477	26.477	-
1994	42.300	16.436	10.717	4.129	1.590	25.864	25.864	-
1995	46.020	16.746	10.594	4.447	1.705	29.274	29.274	-
1996	47.694	16.628	10.697	4.521	1.410	31.066	31.066	-
1997	52.662	17.805	11.324	4.896	1.585	34.857	9.868	24.989
1998	57.441	20.366	12.832	5.368	2.166	37.075	15.718	21.357
1999	64.440	20.840	12.995	6.013	1.832	43.600	18.988	24.612
2000	70.955	21.846	13.746	6.509	1.591	49.109	22.887	26.222
2001	80.510	22.978	14.408	6.752	1.818	57.532	27.472	30.060
2002	91.856	23.732	14.587	7.090	2.055	68.124	37.811	30.313
2003	95.973	25.676	14.832	7.124	3.720	70.297	40.769	29.528
2004	117.306	27.129	15.427	7.944	3.758	90.177	54.272	35.905
2005	125.402	27.261	15.715	7.809	3.737	98.141	60.233	37.908
2006	142.208	30.381	17.935	8.469	3.977	111.827	69.590	42.237
2007	162.479	33.054	20.207	8.028	4.819	129.425	82.942	46.483

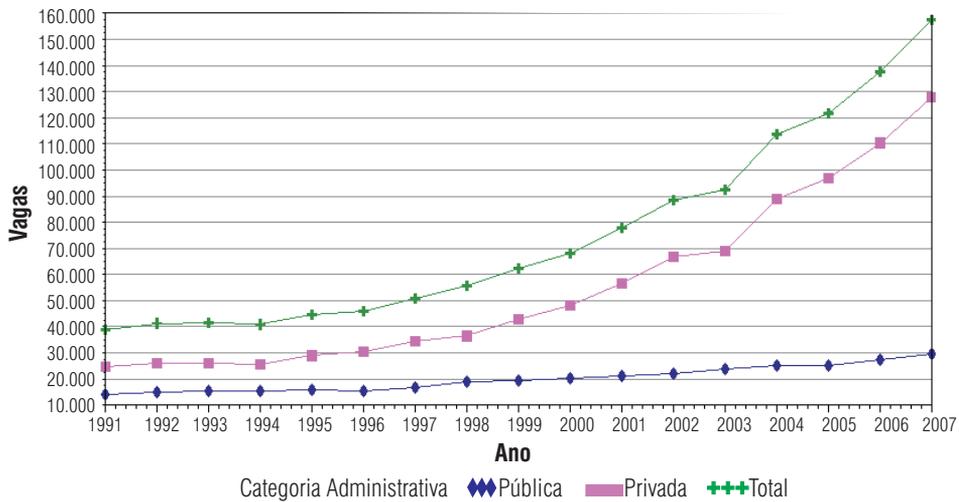
**Número de Vagas segundo a Categoria Administrativa
Brasil - 1991 a 2007 - Total Engenharia**



Fonte: MEC/Inep/Deaes

216

**Número de Vagas segundo a Categoria Administrativa
Brasil - 1991 a 2007 - Total Engenharia**



Fonte: MEC/Inep/Deaes

TABELAS A2.2 VAGAS OFERECIDAS (1991-2007)

Distribuídas Regionalmente por Organização Acadêmica

*(Universidades, Centros, Faculdades, divididos cada um em públicos e privados)***REGIÃO:** NORTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários		Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Privado	Total	Pública	Privada
1991	825	585	585	-	-	-	240	140	100
1992	885	645	645	-	-	-	240	140	100
1993	945	805	705	100	-	-	140	140	-
1994	951	811	711	100	-	-	140	140	-
1995	965	805	705	100	-	-	160	160	-
1996	1.520	805	705	100	-	-	715	160	555
1997	1.447	837	705	132	-	-	610	160	450
1998	1.694	899	764	135	-	-	795	160	635
1999	1.867	892	765	127	-	-	975	435	540
2000	2.758	1.363	1.263	100	400	400	995	465	530
2001	3.092	1.235	1.185	50	1.112	1.112	745	465	280
2002	4.353	2.163	1.763	400	1.060	1.060	1.130	-	1.130
2003	4.423	2.063	1.663	400	1.200	1.200	1.160	-	1.160
2004	6.107	3.012	1.562	1.450	1.305	1.305	1.790	-	1.790
2005	5.609	3.257	1.457	1.800	982	982	1.370	-	1.370
2006	6.421	4.025	1.985	2.040	846	846	1.550	-	1.550
2007	6.480	3.928	2.118	1.810	1.272	1.272	1.280	30	1.250

217**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários		Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Privado	Total	Pública	Privada
1991	4.063	4.023	3.143	880	-	-	40	-	40
1992	4.013	3.973	3.133	840	-	-	40	-	40
1993	4.108	4.068	3.178	890	-	-	40	-	40
1994	4.258	4.038	3.148	890	-	-	220	-	220
1995	4.313	4.093	3.203	890	-	-	220	-	220
1996	4.413	4.093	3.263	830	-	-	320	-	320
1997	5.252	4.842	3.450	1.392	240	240	170	90	80
1998	6.246	5.226	3.846	1.380	-	-	1.020	140	880
1999	7.169	6.009	4.289	1.720	-	-	1.160	160	1.000
2000	7.882	5.882	4.302	1.580	-	-	2.000	160	1.840
2001	9.210	6.191	4.451	1.740	-	-	3.019	245	2.774
2002	10.508	6.419	4.689	1.730	-	-	4.089	190	3.899
2003	11.790	6.338	4.708	1.630	-	-	5.452	195	5.257
2004	12.660	6.902	5.162	1.740	-	-	5.758	310	5.448
2005	13.930	7.505	5.295	2.210	-	-	6.425	140	6.285
2006	14.668	8.758	6.267	2.491	350	350	5.560	310	5.250
2007	17.546	10.488	6.714	3.774	500	500	6.558	527	6.031

REGIÃO: CENTRO-OESTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários		Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Privado	Total	Pública	Privada
1991	908	828	728	100	-	-	80	30	50
1992	943	863	763	100	-	-	80	30	50
1993	958	868	768	100	-	-	90	30	60
1994	1.118	898	798	100	-	-	220	-	220
1995	1.128	908	808	100	-	-	220	-	220
1996	1.208	988	808	180	-	-	220	-	220
1997	1.237	1.237	816	421	-	-	-	-	-
1998	1.679	1.679	1.004	675	-	-	-	-	-
1999	2.619	2.419	1.064	1.355	100	100	100	-	100
2000	3.334	2.514	1.284	1.230	200	200	620	-	620
2001	3.641	2.561	1.304	1.257	200	200	880	60	820
2002	4.414	3.094	1.304	1.790	200	200	1.120	40	1.080
2003	5.050	3.170	1.248	1.922	200	200	1.680	80	1.600
2004	7.247	5.298	1.238	4.060	200	200	1.749	80	1.669
2005	7.773	5.775	1.313	4.462	300	300	1.698	80	1.618
2006	8.854	6.536	1.658	4.878	360	360	1.958	50	1.908
2007	10.472	7.466	2.088	5.378	660	660	2.346	150	2.196

218

REGIÃO: SUDESTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	28.141	17.500	5.935	11.565	-	-	-	10.641	1.327	9.314
1992	30.238	20.149	6.554	13.595	-	-	-	10.089	1.499	8.590
1993	30.185	19.540	6.459	13.081	-	-	-	10.645	1.908	8.737
1994	28.679	19.407	6.284	13.123	-	-	-	9.272	1.908	7.364
1995	32.063	22.475	6.387	16.088	-	-	-	9.588	1.973	7.615
1996	32.612	22.666	6.261	16.405	-	-	-	9.946	1.721	8.225
1997	36.480	25.124	7.031	18.09	656	-	656	10.700	1.483	9.217
1998	36.823	26.282	7.831	18.451	700	-	700	9.841	1.812	8.029
1999	40.882	27.096	7.778	19.318	2.418	-	2.418	11.368	1.907	9.461
2000	44.131	28.720	7.741	20.979	4.734	-	4.734	10.677	1.937	8.740
2001	47.900	30.288	8.445	21.843	7.745	-	7.745	9.867	2.194	7.673
2002	56.112	33.970	8.861	25.109	9.067	-	9.067	13.075	1.727	11.348
2003	57.237	31.236	9.273	21.963	11.058	843	10.215	14.943	1.933	13.010
2004	72.282	45.391	9.845	35.546	10.925	840	10.085	15.966	1.921	14.045
2005	78.727	48.820	9.888	38.932	12.443	840	11.603	17.464	2.031	15.433
2006	91.719	55.751	10.688	45.063	15.143	800	14.343	20.825	1.936	18.889
2007	106.384	65.149	10.939	54.210	18.384	1.060	17.324	22.851	2.253	20.598

REGIÃO: SUL

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	6.318	5.928	2.907	3.021	-	-	-	390	290	100
1992	6.642	6.272	2.967	3.305	-	-	-	370	370	-
1993	6.916	6.456	2.987	3.469	-	-	-	460	460	-
1994	7.294	6.874	3.027	3.847	-	-	-	420	420	-
1995	7.551	7.231	3.230	4.001	-	-	-	320	280	40
1996	7.941	7.601	3.370	4.231	-	-	-	340	340	-
1997	8.246	7.966	3.790	4.176	-	-	-	280	280	-
1998	10.999	10.559	4.449	6.110	-	-	-	440	360	80
1999	11.903	11.063	4.062	7.001	380	-	380	460	380	80
2000	12.850	11.400	4.334	7.066	860	-	860	590	360	230
2001	16.667	14.567	4.229	10.338	1.090	-	1.090	1.010	400	610
2002	16.469	13.469	4.798	8.671	1.420	-	1.420	1.580	360	1.220
2003	17.473	14.068	5.323	8.745	1.415	-	1.415	1.990	410	1.580
2004	19.010	14.755	5.761	8.994	1.720	-	1.720	2.535	410	2.125
2005	19.363	14.740	6.127	8.613	1.777	-	1.777	2.846	90	2.756
2006	20.546	15.066	6.597	8.469	2.335	-	2.335	3.145	90	3.055
2007	21.597	15.937	6.915	9.022	2.330	170	2.160	3.330	90	3.240

219

TOTAL BRASIL

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	40.255	28.864	13.298	15.566	-	-	-	11.391	1.787	9.604
1992	42.721	31.902	14.062	17.840	-	-	-	10.819	2.039	8.780
1993	43.112	31.737	14.097	17.640	-	-	-	11.375	2.538	8.837
1994	42.300	32.028	13.968	18.060	-	-	-	10.272	2.468	7.804
1995	46.020	35.512	14.333	21.179	-	-	-	10.508	2.413	8.095
1996	47.694	36.153	14.407	21.746	-	-	-	11.541	2.221	9.320
1997	52.662	40.006	15.792	24.214	896	-	896	11.760	2.013	9.747
1998	57.441	44.645	17.894	26.751	700	-	700	12.096	2.472	9.624
1999	64.440	47.479	17.958	29.521	2.898	-	2.898	14.063	2.882	11.181
2000	70.955	49.879	18.924	30.955	6.194	-	6.194	14.882	2.922	11.960
2001	80.510	54.842	19.614	35.228	10.147	-	10.147	15.521	3.364	12.157
2002	91.856	59.115	21.415	37.700	11.747	-	11.747	20.994	2.317	18.677
2003	95.973	56.875	22.215	34.660	13.873	843	13.030	25.225	2.618	22.607
2004	117.306	75.358	23.568	51.790	14.150	840	13.310	27.798	2.721	25.077
2005	125.402	80.097	24.080	56.017	15.502	840	14.662	29.803	2.341	27.462
2006	142.208	90.136	27.195	62.941	19.034	800	18.234	33.038	2.386	30.652
2007	162.479	102.968	28.774	74.194	23.146	1.230	21.916	36.365	3.050	33.315

INSCRITOS

(Período: 1991-2007)

221

TABELAS A3.1

Distribuição Regional por Categorias Administrativas:

Públicas – Federal, Estadual e Municipal

Privadas – Particular e Comunitárias/Confessionais/Filantrópicas

TABELAS A3.2

Distribuição Regional por Organização Acadêmica

(*Universidades, Centros, Faculdades*, divididos cada um em públicos e privados)

TABELAS A3.1 INSCRITOS (1991-2007)

Distribuídos Regionalmente por Categorias Administrativas

Públicas: Federal, Estadual e Municipal*Privadas:* Particular e Comunitárias/Confessionais/Filantropicas**REGIÃO:** NORTE

Ano	Total	Pública			Privada		
		Total	Federal	Estadual	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	6.087	5.718	3.859	1.859	369	369	-
1992	6.054	5.856	3.874	1.982	198	198	-
1993	5.933	5.621	4.482	1.139	312	312	-
1994	6.201	5.857	4.368	1.489	344	344	-
1995	6.202	5.935	3.896	2.039	267	267	-
1996	4.854	4.223	3.810	413	631	631	-
1997	6.593	5.972	3.703	2.269	621	487	134
1998	7.045	6.398	4.026	2.372	647	325	322
1999	10.066	9.373	4.497	4.876	693	216	477
2000	13.521	11.625	5.413	6.212	1.896	1.107	789
2001	20.899	19.116	6.237	12.879	1.783	979	804
2002	63.483	59.868	6.848	53.020	3.615	2.693	922
2003	27.280	23.033	8.419	14.614	4.247	2.273	1.974
2004	27.323	23.556	12.110	11.446	3.767	3.160	607
2005	18.899	15.961	14.193	1.768	2.938	2.309	629
2006	27.787	23.707	13.405	10.302	4.080	3.341	739
2007	21.706	17.506	14.688	2.818	4.200	3.229	971

223**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total	Pública				Privada	
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular
1991	24.217	20.286	15.002	5.284	3.931	3.931	-
1992	20.268	17.680	12.614	5.066	2.588	2.588	-
1993	19.747	17.223	11.355	5.868	2.524	2.524	-
1994	18.417	15.566	11.490	4.076	2.851	2.851	-
1995	21.803	18.493	12.086	6.407	3.310	3.310	-
1996	21.105	17.724	11.981	5.743	3.381	3.381	-
1997	22.182	18.384	13.382	5.002	3.798	1.046	2.752
1998	23.346	19.566	15.228	4.338	3.780	1.240	2.540
1999	28.849	25.155	17.607	7.548	3.694	1.176	2.518
2000	29.477	25.946	18.884	7.062	3.531	1.914	1.617
2001	33.300	28.059	21.778	6.281	5.241	3.425	1.816
2002	37.398	31.185	23.832	7.353	6.213	4.581	1.632
2003	40.098	32.795	23.472	9.323	7.303	5.940	1.363
2004	42.731	35.619	24.117	11.502	7.112	5.932	1.180
2005	42.895	34.385	23.594	10.791	8.510	7.055	1.455
2006	49.767	40.759	30.721	10.038	9.008	7.145	1.863
2007	55.279	43.955	32.905	11.050	11.324	9.785	1.539

REGIÃO: CENTRO-OESTE

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	7.960	6.570	6.377	193	-	1.390	1.390	-
1992	6.389	5.299	5.132	167	-	1.090	1.090	-
1993	6.467	5.786	5.444	342	-	681	681	-
1994	6.856	5.651	5.380	271	-	1.205	1.205	-
1995	6.713	5.130	4.854	276	-	1.583	1.583	-
1996	6.715	5.139	4.933	206	-	1.576	1.576	-
1997	7.087	5.667	5.473	194	-	1.420	510	910
1998	9.093	7.436	7.147	289	-	1.657	391	1.266
1999	13.608	9.865	9.550	315	-	3.743	1.042	2.701
2000	14.419	11.157	10.099	1.058	-	3.262	1.719	1.543
2001	17.394	14.232	13.850	382	-	3.162	1.805	1.357
2002	20.960	13.125	12.245	880	-	7.835	6.132	1.703
2003	18.409	13.639	12.264	1.331	44	4.770	3.104	1.666
2004	17.123	12.657	10.928	1.690	39	4.466	2.771	1.695
2005	19.061	14.063	10.818	3.204	41	4.998	3.214	1.784
2006	20.073	15.222	11.631	3.572	19	4.851	2.882	1.969
2007	20.696	15.642	12.044	3.329	269	5.054	3.354	1.700

224

REGIÃO: SUDESTE

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	120.376	69.589	31.802	36.246	1.541	50.787	50.787	-
1992	107.980	71.960	32.819	37.659	1.482	36.020	36.020	-
1993	101.580	68.154	32.592	34.167	1.395	33.426	33.426	-
1994	103.487	71.656	32.003	38.101	1.552	31.831	31.831	-
1995	115.676	73.768	35.371	36.654	1.743	41.908	41.908	-
1996	107.130	70.402	37.646	31.581	1.175	36.728	36.728	-
1997	110.876	69.507	35.375	33.259	873	41.369	10.798	30.571
1998	112.051	73.587	39.777	32.605	1.205	38.464	17.049	21.415
1999	130.827	80.743	46.586	32.702	1.455	50.084	23.413	26.671
2000	148.957	94.472	52.447	40.868	1.157	54.485	26.851	27.634
2001	166.218	106.556	61.911	42.836	1.809	59.662	33.094	26.568
2002	173.183	105.193	59.332	43.632	2.229	67.990	37.859	30.131
2003	174.320	108.283	65.719	38.800	3.764	66.037	36.872	29.165
2004	180.102	109.651	65.699	40.082	3.870	70.451	35.856	34.595
2005	191.928	113.550	67.454	42.561	3.535	78.378	37.089	41.289
2006	214.795	123.758	73.384	46.591	3.783	91.037	48.473	42.564
2007	227.131	121.236	73.800	43.485	3.951	105.895	60.705	45.190

REGIÃO: SUL

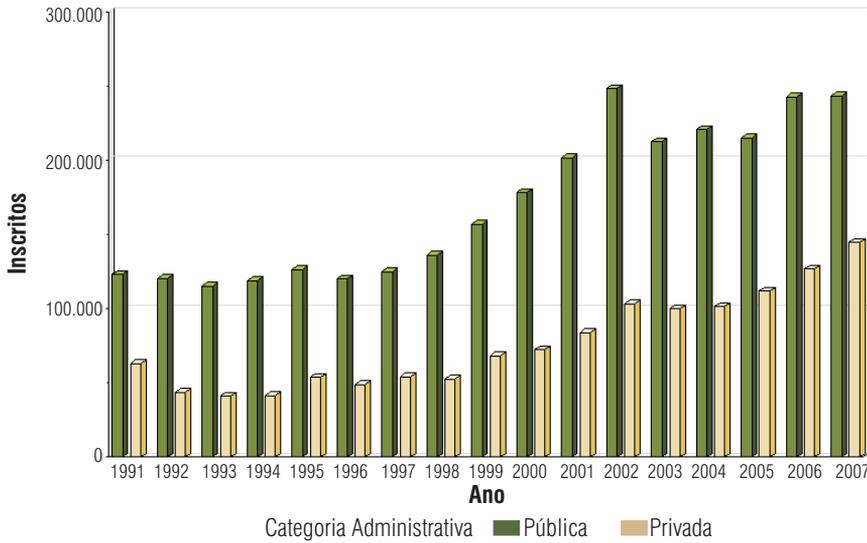
Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	27.290	20.921	15.883	3.859	1.179	6.369	6.369	-
1992	23.333	19.596	15.091	3.363	1.142	3.737	3.737	-
1993	22.475	18.493	13.894	3.399	1.200	3.982	3.982	-
1994	25.050	20.037	14.856	4.060	1.121	5.013	5.013	-
1995	29.313	22.912	16.979	4.081	1.852	6.401	6.401	-
1996	28.693	22.365	16.661	4.351	1.353	6.328	6.328	-
1997	32.039	25.379	17.567	6.274	1.538	6.660	-	6.660
1998	37.085	29.197	18.632	8.694	1.871	7.888	1.088	6.800
1999	41.723	31.632	21.300	9.306	1.026	10.091	1.838	8.253
2000	44.305	35.123	23.830	10.397	896	9.182	1.095	8.087
2001	47.661	33.861	23.785	8.861	1.215	13.800	1.577	12.223
2002	56.147	38.739	27.929	9.074	1.736	17.408	1.865	15.543
2003	52.133	34.716	25.366	7.178	2.172	17.417	2.861	14.556
2004	54.577	39.054	24.789	12.350	1.915	15.523	2.410	13.113
2005	54.341	37.197	25.013	10.067	2.117	17.144	3.200	13.944
2006	56.771	39.096	26.302	10.576	2.218	17.675	3.831	13.844
2007	63.127	44.926	30.150	12.200	2.576	18.201	4.280	13.921

225

TOTAL BRASIL

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	185.930	123.084	72.923	47.441	2.720	62.846	62.846	-
1992	164.024	120.391	69.530	48.237	2.624	43.633	43.633	-
1993	156.202	115.277	67.767	44.915	2.595	40.925	40.925	-
1994	160.011	118.767	68.097	47.997	2.673	41.244	41.244	-
1995	179.707	126.238	73.186	49.457	3.595	53.469	53.469	-
1996	168.497	119.853	75.031	42.294	2.528	48.644	48.644	-
1997	178.777	124.909	75.500	46.998	2.411	53.868	12.841	41.027
1998	188.620	136.184	84.810	48.298	3.076	52.436	20.093	32.343
1999	225.073	156.768	99.540	54.747	2.481	68.305	27.685	40.620
2000	250.679	178.323	110.673	65.597	2.053	72.356	32.686	39.670
2001	285.472	201.824	127.561	71.239	3.024	83.648	40.880	42.768
2002	351.171	248.110	130.186	113.959	3.965	103.061	53.130	49.931
2003	312.240	212.466	135.240	71.246	5.980	99.774	51.050	48.724
2004	321.856	220.537	137.643	77.070	5.824	101.319	50.129	51.190
2005	327.124	215.156	141.072	68.391	5.693	111.968	52.867	59.101
2006	369.193	242.542	155.443	81.079	6.020	126.651	65.672	60.979
2007	387.939	243.265	163.587	72.882	6.796	144.674	81.353	63.321

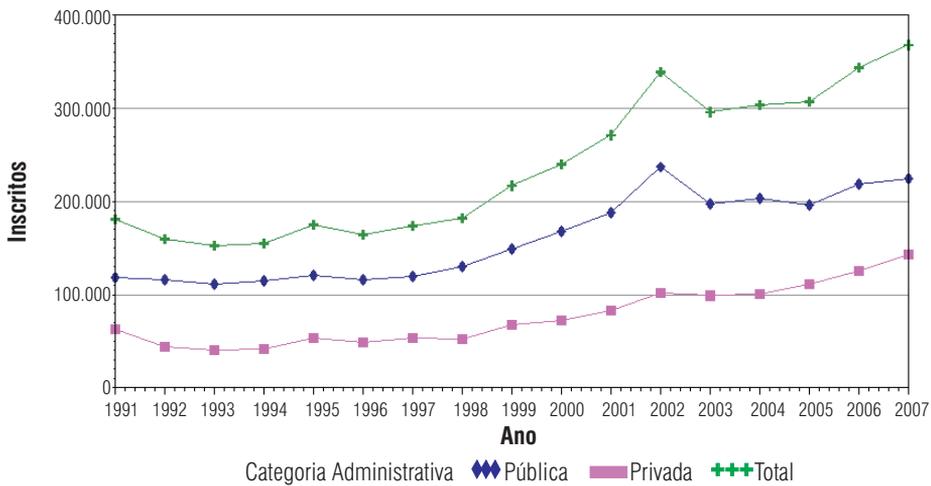
**Número de Inscritos segundo a Categoria Administrativa
Brasil - 1991 a 2007 - Total Engenharia**



Fonte: MEC/Inep/Deaes

226

**Número de Inscritos segundo a Categoria Administrativa
Brasil - 1991 a 2007 - Total Engenharia**



Fonte: MEC/Inep/Deaes

TABELAS A3.2 INSCRITOS (1991-2007)

Distribuídos Regionalmente por Organização Acadêmica

(Universidades, Centros, Faculdades, divididos cada um em públicos e privados)

REGIÃO: NORTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários		Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Privado	Total	Pública	Privada
1991	6.087	3.620	3.620	-	-	-	2.467	2.098	369
1992	6.054	4.073	4.073	-	-	-	1.981	1.783	198
1993	5.933	4.834	4.522	312	-	-	1.099	1.099	-
1994	6.201	4.644	4.300	344	-	-	1.557	1.557	-
1995	6.202	4.108	3.841	267	-	-	2.094	2.094	-
1996	4.854	3.983	3.731	252	-	-	871	492	379
1997	6.593	3.913	3.669	244	-	-	2.680	2.303	377
1998	7.045	4.043	3.826	217	-	-	3.002	2.572	430
1999	10.066	4.598	4.436	162	-	-	5.468	4.937	531
2000	13.521	6.191	6.026	165	1.265	1.265	6.065	5.599	466
2001	20.899	9.05	8.824	226	1.122	1.122	10.727	10.292	435
2002	63.483	60.638	59.868	770	1.086	1.086	1.759	-	1.759
2003	27.280	23.680	23.033	647	2.172	2.172	1.428	-	1.428
2004	27.323	24.485	23.556	929	780	780	2.058	-	2.058
2005	18.899	16.695	15.961	734	730	730	1.474	-	1.474
2006	27.787	24.540	23.707	833	990	990	2.257	-	2.257
2007	21.706	17.765	16.906	859	1.547	1.547	2.394	600	1.794

227**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários		Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Privado	Total	Pública	Privada
1991	24.217	24.062	20.286	3.776	-	-	155	-	155
1992	20.268	20.020	17.680	2.340	-	-	248	-	248
1993	19.747	19.669	17.223	2.446	-	-	78	-	78
1994	18.417	17.906	15.566	2.340	-	-	511	-	511
1995	21.803	21.233	18.493	2.740	-	-	570	-	570
1996	21.105	20.264	17.724	2.540	-	-	841	-	841
1997	22.182	20.433	17.305	3.128	308	308	1.441	1.079	362
1998	23.346	20.908	18.151	2.757	-	-	2.438	1.415	1.023
1999	28.849	26.656	23.701	2.955	-	-	2.193	1.454	739
2000	29.477	26.428	24.134	2.294	-	-	3.049	1.812	1.237
2001	33.300	28.189	25.636	2.553	-	-	5.111	2.423	2.688
2002	37.398	30.391	27.990	2.401	-	-	7.007	3.195	3.812
2003	40.098	32.944	30.786	2.158	-	-	7.154	2.009	5.145
2004	42.731	35.365	33.316	2.049	-	-	7.366	2.303	5.063
2005	42.895	34.668	31.977	2.691	-	-	8.227	2.408	5.819
2006	49.767	40.198	36.981	3.217	467	467	9.102	3.778	5.324
2007	55.279	42.321	38.468	3.853	575	575	12.383	5.487	6.896

REGIÃO: CENTRO-OESTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários		Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Privado	Total	Pública	Privada
1991	7.960	7.664	6.377	1.287	-	-	296	193	103
1992	6.389	6.120	5.132	988	-	-	269	167	102
1993	6.467	6.040	5.444	596	-	-	427	342	85
1994	6.856	6.230	5.651	579	-	-	626	-	626
1995	6.713	5.957	5.130	827	-	-	756	-	756
1996	6.715	6.205	5.139	1.066	-	-	510	-	510
1997	7.087	7.087	5.667	1.420	-	-	-	-	-
1998	9.093	9.093	7.436	1.657	-	-	-	-	-
1999	13.608	13.324	9.865	3.459	228	228	56	-	56
2000	14.419	13.461	11.157	2.304	268	268	690	-	690
2001	17.394	15.746	14.035	1.711	290	290	1.358	197	1.161
2002	20.960	16.925	12.940	3.985	305	305	3.730	185	3.545
2003	18.409	16.011	13.488	2.523	168	168	2.230	151	2.079
2004	17.123	15.654	12.476	3.178	119	119	1.350	181	1.169
2005	19.061	16.979	13.914	3.065	202	202	1.880	149	1.731
2006	20.073	18.136	15.168	2.968	280	280	1.657	54	1.603
2007	20.696	17.902	15.023	2.879	435	435	2.359	619	1.740

228

REGIÃO: SUDESTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	120.376	89.684	59.893	29.791	-	-	-	30.692	9.696	20.996
1992	107.980	84.256	62.419	21.837	-	-	-	23.724	9.541	14.183
1993	101.580	78.624	57.401	21.223	-	-	-	22.956	10.753	12.203
1994	103.487	79.949	60.221	19.728	-	-	-	23.538	11.435	12.103
1995	115.676	88.985	60.823	28.162	-	-	-	26.691	12.945	13.746
1996	107.130	80.988	57.652	23.336	-	-	-	26.142	12.750	13.392
1997	110.876	82.549	55.320	27.229	293	-	293	28.034	14.187	13.847
1998	112.051	84.852	58.853	25.999	480	-	480	26.719	14.734	11.985
1999	130.827	91.761	62.095	29.666	6.157	-	6.157	32.909	18.648	14.261
2000	148.957	114.014	76.553	37.461	5.844	-	5.844	29.099	17.919	11.180
2001	166.218	117.963	82.789	35.174	15.109	-	15.109	33.146	23.767	9.379
2002	173.183	131.301	92.760	38.541	17.849	-	17.849	24.033	12.433	11.600
2003	174.320	122.698	86.673	36.025	19.562	1.534	18.028	32.060	20.076	11.984
2004	180.102	128.728	88.216	40.512	16.911	1.315	15.596	34.463	20.120	14.343
2005	191.928	135.356	91.804	43.552	20.142	1.053	19.089	36.430	20.693	15.737
2006	214.795	150.850	104.658	46.192	23.592	1.319	22.273	40.353	17.781	22.572
2007	227.131	156.643	101.872	54.771	24.946	1.259	23.687	45.542	18.105	27.437

REGIÃO: SUL

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	27.290	24.447	18.147	6.300	-	-	-	2.843	2.774	69
1992	23.333	19.870	16.133	3.737	-	-	-	3.463	3.463	-
1993	22.475	19.192	15.210	3.982	-	-	-	3.283	3.283	-
1994	25.050	21.213	16.200	5.013	-	-	-	3.837	3.837	-
1995	29.313	25.962	19.609	6.353	-	-	-	3.351	3.303	48
1996	28.693	25.452	19.124	6.328	-	-	-	3.241	3.241	-
1997	32.039	28.350	21.690	6.660	-	-	-	3.689	3.689	-
1998	37.085	33.354	25.485	7.869	-	-	-	3.731	3.712	19
1999	41.723	37.251	27.667	9.584	485	-	485	3.987	3.965	22
2000	44.305	38.977	30.834	8.143	926	-	926	4.402	4.289	113
2001	47.661	39.282	28.547	10.735	2.243	-	2.243	6.136	5.314	822
2002	56.147	46.377	32.604	13.773	2.455	-	2.455	7.315	6.135	1.180
2003	52.133	43.279	30.451	12.828	2.351	-	2.351	6.503	4.265	2.238
2004	54.577	45.780	34.769	11.011	2.435	-	2.435	6.362	4.285	2.077
2005	54.341	47.901	36.957	10.944	2.374	-	2.374	4.066	240	3.826
2006	56.771	49.677	38.799	10.878	2.684	-	2.684	4.410	297	4.113
2007	63.127	55.713	44.190	11.523	2.732	319	2.413	4.682	417	4.265

229

TOTAL BRASIL

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	185.930	149.477	108.323	41.154	-	-	-	36.453	14.761	21.692
1992	164.024	134.339	105.437	28.902	-	-	-	29.685	14.954	14.731
1993	156.202	128.359	99.800	28.559	-	-	-	27.843	15.477	12.366
1994	160.011	129.942	101.938	28.004	-	-	-	30.069	16.829	13.240
1995	179.707	146.245	107.896	38.349	-	-	-	33.462	18.342	15.120
1996	168.497	136.892	103.370	33.522	-	-	-	31.605	16.483	15.122
1997	178.777	142.332	103.651	38.681	601	-	601	35.844	21.258	14.586
1998	188.620	152.250	113.751	38.499	480	-	480	35.890	22.433	13.457
1999	225.073	173.590	127.764	45.826	6.870	-	6.870	44.613	29.004	15.609
2000	250.679	199.071	148.704	50.367	8.303	-	8.303	43.305	29.619	13.686
2001	285.472	210.230	159.831	50.399	18.764	-	18.764	56.478	41.993	14.485
2002	351.171	285.632	226.162	59.470	21.695	-	21.695	43.844	21.948	21.896
2003	312.240	238.612	184.431	54.181	24.253	1.534	22.719	49.375	26.501	22.874
2004	321.856	250.012	192.333	57.679	20.245	1.315	18.930	51.599	26.889	24.710
2005	327.124	251.599	190.613	60.986	23.448	1.053	22.395	52.077	23.490	28.587
2006	369.193	283.401	219.313	64.088	28.013	1.319	26.694	57.779	21.910	35.869
2007	387.939	290.344	216.459	73.885	30.235	1.578	28.657	67.360	25.228	42.132

INGRESSANTES

(Período: 1991-2007)

231

TABELAS A4.1

Distribuição Regional por Categorias Administrativas:

Públicas – Federal, Estadual e Municipal

Privadas – Particular e Comunitárias/Confessionais/Filantrópicas

TABELAS A4.2

Distribuição Regional por Organização Acadêmica

(*Universidades, Centros, Faculdades*, divididos cada um em públicos e privados)

TABELAS A4.1 INGRESSANTES (1991-2007)

Distribuídos Regionalmente por Categorias Administrativas

Públicas: Federal, Estadual e Municipal*Privadas:* Particular e Comunitárias/Confessionais/Filantropicas**REGIÃO:** NORTE

Ano	Total	Pública			Privada		
		Total	Federal	Estadual	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	825	725	635	90	100	100	-
					100	100	-
1993	938	838	695	143	100	100	-
					100	100	-
1995	954	854	688	166	100	100	-
					416	416	-
1997	1.300	859	694	165	441	312	129
					393	170	223
1999	1.650	1.201	720	481	449	141	308
					849	429	420
2001	2.544	1.551	951	600	993	451	542
					1.851	1.339	512
2003	3.257	1.649	1.051	598	1.608	1.186	422
					1.795	1.427	368
2005	2.770	1.462	1.257	205	1.308	983	325
					1.687	1.306	381
2007	4.007	2.141	1.590	551	1.866	1.366	500

233**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total	Pública				Privada	
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular
1991	3.478	2.666	2.104	562	812	812	-
1992	3.622	2.771	2.196	575	851	851	-
1993	3.624	2.739	2.100	639	885	885	-
1994	5.202	2.823	2.193	630	2.379	2.379	-
1995	4.011	2.859	2.159	700	1.152	1.152	-
1996	4.092	2.957	2.297	660	1.135	1.135	-
1997	5.223	3.536	2.866	670	1.687	582	1.105
1998	5.575	3.808	3.104	704	1.767	905	862
1999	6.446	4.301	3.294	1.007	2.145	959	1.186
2000	6.637	4.418	3.504	914	2.219	1.489	730
2001	7.638	4.713	3.783	930	2.925	2.035	890
2002	8.435	4.748	3.853	895	3.687	2.874	813
2003	8.830	4.922	3.916	1.006	3.908	3.211	697
2004	8.711	5.459	4.200	1.259	3.252	2.630	622
2005	9.570	5.447	4.097	1.350	4.123	3.388	735
2006	10.645	6.518	5.105	1.413	4.127	3.263	864
2007	11.860	7.196	5.971	1.225	4.664	3.903	761

REGIÃO: CENTRO-OESTE

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	907	757	727	30	-	150	150	-
1992	900	750	720	30	-	150	150	-
1993	950	799	769	30	-	151	151	-
1994	1.178	872	842	30	-	306	306	-
1995	1.031	711	681	30	-	320	320	-
1996	1.173	803	773	30	-	370	370	-
1997	1.202	815	785	30	-	387	208	179
1998	1.577	993	963	30	-	584	221	363
1999	2.476	1.084	1.054	30	-	1.392	455	937
2000	2.911	1.288	1.128	160	-	1.623	810	813
2001	3.229	1.377	1.167	210	-	1.852	936	916
2002	3.667	1.355	1.145	210	-	2.312	1.462	850
2003	3.450	1.349	1.099	210	40	2.101	1.409	692
2004	3.215	1.331	1.092	200	39	1.884	1.130	754
2005	3.470	1.366	1.075	251	40	2.104	1.200	904
2006	3.654	1.696	1.266	413	17	1.958	1.064	894
2007	4.232	2.067	1.499	414	154	2.165	1.453	712

234**REGIÃO:** SUDESTE

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	23.597	6.652	3.693	2.235	724	16.945	16.945	-
1992	22.838	7.734	4.205	2.765	764	15.104	15.104	-
1993	23.101	7.897	4.212	2.800	885	15.204	15.204	-
1994	22.053	7.920	4.138	2.887	895	14.133	14.133	-
1995	25.300	7.999	3.975	2.903	1.121	17.301	17.301	-
1996	23.964	7.377	3.912	2.753	712	16.587	16.587	-
1997	24.447	8.180	4.410	3.202	568	16.267	5.527	10.740
1998	25.594	8.586	4.582	3.310	694	17.008	8.208	8.800
1999	28.012	9.108	4.840	3.437	831	18.904	8.501	10.403
2000	28.342	9.205	5.045	3.443	717	19.137	9.623	9.514
2001	33.133	10.239	5.379	3.937	923	22.894	13.017	9.877
2002	36.244	10.198	5.784	3.587	827	26.046	15.882	10.164
2003	36.615	11.604	5.895	3.847	1.862	25.011	15.201	9.810
2004	37.912	12.126	5.972	4.245	1.909	25.786	12.186	13.600
2005	42.656	12.074	6.136	4.143	1.795	30.582	15.152	15.430
2006	48.942	12.783	6.694	4.229	1.860	36.159	18.711	17.448
2007	58.231	13.142	7.057	4.195	1.890	45.089	27.085	18.004

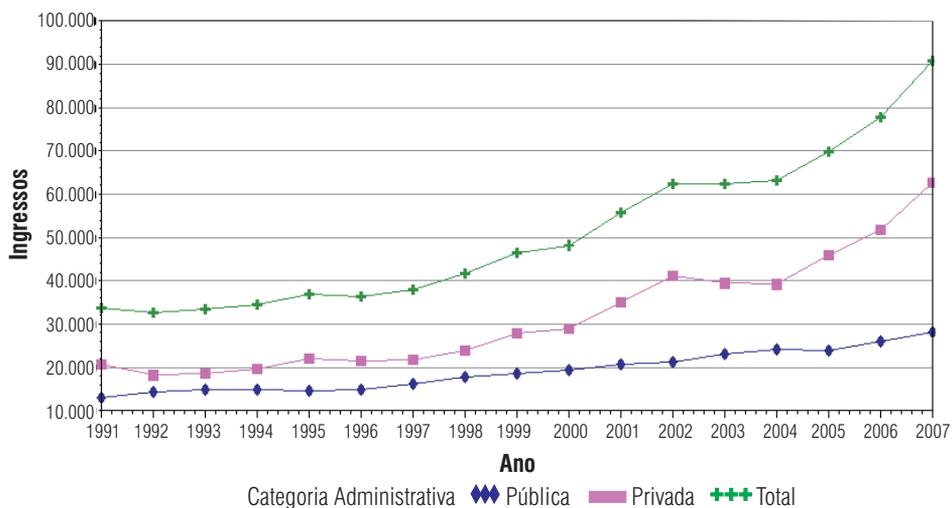
REGIÃO: SUL

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	5.881	3.190	2.212	605	373	2.691	2.691	-
1992	5.316	3.246	2.312	560	374	2.070	2.070	-
1993	5.833	3.478	2.303	600	575	2.355	2.355	-
1994	6.047	3.373	2.317	597	459	2.674	2.674	-
1995	6.522	3.175	2.065	626	484	3.347	3.347	-
1996	6.922	3.693	2.454	672	567	3.229	3.229	-
1997	7.147	3.877	2.470	755	652	3.270	-	3.270
1998	9.013	4.562	2.629	937	996	4.451	875	3.576
1999	9.748	4.269	2.761	956	552	5.479	1.059	4.420
2000	10.025	4.606	3.014	1.150	442	5.419	885	4.534
2001	11.206	4.544	2.914	1.149	481	6.662	784	5.878
2002	12.805	5.022	2.895	1.333	794	7.783	876	6.907
2003	12.762	5.388	2.920	1.431	1.037	7.374	1.088	6.286
2004	12.723	5.642	3.026	1.699	917	7.081	1.280	5.801
2005	14.265	5.824	3.074	1.804	946	8.441	1.447	6.994
2006	14.537	6.082	3.414	1.726	942	8.455	1.746	6.709
2007	16.269	6.769	4.133	1.532	1.104	9.500	2.120	7.380

235
TOTAL BRASIL

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	34.688	13.990	9.371	3.522	1.097	20.698	20.698	-
1992	33.560	15.285	10.067	4.080	1.138	18.275	18.275	-
1993	34.446	15.751	10.079	4.212	1.460	18.695	18.695	-
1994	35.424	15.832	10.185	4.293	1.354	19.592	19.592	-
1995	37.818	15.598	9.568	4.425	1.605	22.220	22.220	-
1996	37.402	15.665	10.118	4.268	1.279	21.737	21.737	-
1997	39.319	17.267	11.225	4.822	1.220	22.052	6.629	15.423
1998	43.042	18.839	11.972	5.177	1.690	24.203	10.379	13.824
1999	48.332	19.963	12.669	5.911	1.383	28.369	11.115	17.254
2000	50.157	20.910	13.565	6.186	1.159	29.247	13.236	16.011
2001	57.750	22.424	14.194	6.826	1.404	35.326	17.223	18.103
2002	64.704	23.025	14.570	6.834	1.621	41.679	22.433	19.246
2003	64.914	24.912	14.881	7.092	2.939	40.002	22.095	17.907
2004	65.892	26.094	15.358	7.871	2.865	39.798	18.653	21.145
2005	72.731	26.173	15.639	7.753	2.781	46.558	22.170	24.388
2006	81.375	28.989	17.870	8.300	2.819	52.386	26.090	26.296
2007	94.599	31.315	20.250	7.917	3.148	63.284	35.927	27.357

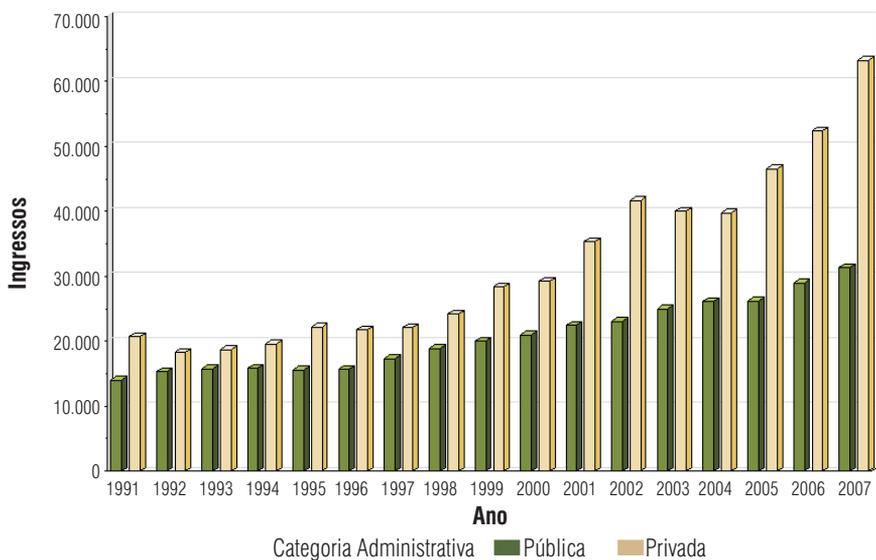
**Número de Ingressos segundo a Categoria Administrativa
Brasil - 1991 a 2007 - Total Engenharia**



Fonte: MEC/Inep/Deaes

236

**Número de Ingressos segundo a Categoria Administrativa
Brasil - 1991 a 2007 - Total Engenharia**



Fonte: MEC/Inep/Deaes

TABELAS A4.2 INGRESSANTES (1991-2007)

Distribuídos Regionalmente por Organização Acadêmica

(Universidades, Centros, Faculdades, divididos cada um em públicos e privados)

REGIÃO: NORTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários		Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Privado	Total	Pública	Privada
1991	825	585	585	-	-	-	240	140	100
1992	884	645	645	-	-	-	239	139	100
1993	938	805	705	100	-	-	133	133	-
1994	944	805	705	100	-	-	139	139	-
1995	954	795	695	100	-	-	159	159	-
1996	1.251	787	687	100	-	-	464	148	316
1997	1.300	799	699	100	-	-	501	160	341
1998	1.283	833	730	103	-	-	450	160	290
1999	1.650	871	766	105	-	-	779	435	344
2000	2.242	1.028	928	100	392	392	822	465	357
2001	2.544	1.186	1.086	100	705	705	653	465	188
2002	3.553	2.045	1.702	343	577	577	931	-	931
2003	3.257	1.947	1.649	298	505	505	805	-	805
2004	3.331	1.917	1.536	381	458	458	956	-	956
2005	2.770	1.744	1.462	282	422	422	604	-	604
2006	3.597	2.215	1.910	305	497	497	885	-	885
2007	4.007	2.619	2.111	508	741	741	647	30	617

237**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários		Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Privado	Total	Pública	Privada
1991	3.478	3.438	2.666	772	-	-	40	-	40
1992	3.622	3.582	2.771	811	-	-	40	-	40
1993	3.624	3.585	2.739	846	-	-	39	-	39
1994	5.202	4.982	2.823	2.159	-	-	220	-	220
1995	4.011	3.791	2.859	932	-	-	220	-	220
1996	4.092	3.770	2.957	813	-	-	322	-	322
1997	5.223	4.806	3.446	1.360	247	247	170	90	80
1998	5.575	4.728	3.669	1.059	-	-	847	139	708
1999	6.446	5.560	4.143	1.417	-	-	886	158	728
2000	6.637	5.510	4.287	1.223	-	-	1.127	131	996
2001	7.638	5.750	4.468	1.282	-	-	1.888	245	1.643
2002	8.435	5.709	4.559	1.150	-	-	2.726	189	2.537
2003	8.830	5.855	4.731	1.124	-	-	2.975	191	2.784
2004	8.711	6.208	5.159	1.049	-	-	2.503	300	2.203
2005	9.570	6.629	5.307	1.322	-	-	2.941	140	2.801
2006	10.645	7.687	6.209	1.478	227	227	2.731	309	2.422
2007	11.860	8.078	6.641	1.437	293	293	3.489	555	2.934

REGIÃO: CENTRO-OESTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários		Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Privado	Total	Pública	Privada
1991	907	827	727	100	-	-	80	30	50
1992	900	820	720	100	-	-	80	30	50
1993	950	869	769	100	-	-	81	30	51
1994	1.178	962	872	90	-	-	216	-	216
1995	1.031	811	711	100	-	-	220	-	220
1996	1.173	983	803	180	-	-	190	-	190
1997	1.202	1.202	815	387	-	-	-	-	-
1998	1.577	1.577	993	584	-	-	-	-	-
1999	2.476	2.325	1.084	1.241	100	100	51	-	51
2000	2.911	2.281	1.288	993	196	196	434	-	434
2001	3.229	2.413	1.317	1.096	200	200	616	60	556
2002	3.667	2.831	1.315	1.516	189	189	647	40	607
2003	3.450	2.386	1.269	1.117	133	133	931	80	851
2004	3.215	2.383	1.252	1.131	80	80	752	79	673
2005	3.470	2.697	1.286	1.411	145	145	628	80	548
2006	3.654	2.963	1.659	1.304	123	123	568	37	531
2007	4.232	3.315	1.957	1.358	186	186	731	110	621

238

REGIÃO: SUDESTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	23.597	14.953	5.457	9.496	-	-	-	8.644	1.195	7.449
1992	22.838	15.850	6.434	9.416	-	-	-	6.988	1.300	5.688
1993	23.101	15.668	6.081	9.587	-	-	-	7.433	1.816	5.617
1994	22.053	14.694	6.124	8.570	-	-	-	7.359	1.796	5.563
1995	25.300	17.652	6.219	11.433	-	-	-	7.648	1.780	5.868
1996	23.964	16.171	5.830	10.341	-	-	-	7.793	1.547	6.246
1997	24.447	16.335	6.738	9.597	167	-	167	7.945	1.442	6.503
1998	25.594	17.977	6.980	10.997	348	-	348	7.269	1.606	5.663
1999	28.012	18.700	7.358	11.342	1.376	-	1.376	7.936	1.750	6.186
2000	28.342	18.578	7.443	11.135	2.840	-	2.840	6.924	1.762	5.162
2001	33.133	20.800	8.397	12.403	6.043	-	6.043	6.290	1.842	4.448
2002	36.244	21.792	8.681	13.111	6.913	-	6.913	7.539	1.517	6.022
2003	36.615	20.888	9.188	11.700	7.356	676	6.680	8.371	1.740	6.631
2004	37.912	22.384	9.698	12.686	7.415	665	6.750	8.113	1.763	6.350
2005	42.656	25.019	9.744	15.275	7.656	536	7.120	9.981	1.794	8.187
2006	48.942	26.639	10.468	16.171	9.573	530	9.043	12.730	1.785	10.945
2007	58.231	33.553	10.687	22.866	10.202	429	9.773	14.476	2.026	12.450

REGIÃO: SUL

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	5.881	5.533	2.900	2.633	-	-	-	348	290	58
1992	5.316	4.950	2.880	2.070	-	-	-	366	366	-
1993	5.833	5.386	3.031	2.355	-	-	-	447	447	-
1994	6.047	5.645	2.971	2.674	-	-	-	402	402	-
1995	6.522	6.226	2.911	3.315	-	-	-	296	264	32
1996	6.922	6.602	3.373	3.229	-	-	-	320	320	-
1997	7.147	6.867	3.597	3.270	-	-	-	280	280	-
1998	9.013	8.638	4.202	4.436	-	-	-	375	360	15
1999	9.748	9.089	3.909	5.180	283	-	283	376	360	16
2000	10.025	8.917	4.246	4.671	675	-	675	433	360	73
2001	11.206	9.640	4.147	5.493	840	-	840	726	397	329
2002	12.805	10.918	4.662	6.256	900	-	900	987	360	627
2003	12.762	10.561	4.978	5.583	987	-	987	1.214	410	804
2004	12.723	10.263	5.233	5.030	983	-	983	1.477	409	1.068
2005	14.265	11.466	5.734	5.732	1.111	-	1.111	1.688	90	1.598
2006	14.537	11.496	5.992	5.504	1.249	-	1.249	1.792	90	1.702
2007	16.269	12.738	6.538	6.200	1.412	143	1.269	2.119	88	2.031

239

TOTAL BRASIL

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	34.688	25.336	12.335	13.001	-	-	-	9.352	1.655	7.697
1992	33.560	25.847	13.450	12.397	-	-	-	7.713	1.835	5.878
1993	34.446	26.313	13.325	12.988	-	-	-	8.133	2.426	5.707
1994	35.424	27.088	13.495	13.593	-	-	-	8.336	2.337	5.999
1995	37.818	29.275	13.395	15.880	-	-	-	8.543	2.203	6.340
1996	37.402	28.313	13.650	14.663	-	-	-	9.089	2.015	7.074
1997	39.319	30.009	15.295	14.714	414	-	414	8.896	1.972	6.924
1998	43.042	33.753	16.574	17.179	348	-	348	8.941	2.265	6.676
1999	48.332	36.545	17.260	19.285	1.759	-	1.759	10.028	2.703	7.325
2000	50.157	36.314	18.192	18.122	4.103	-	4.103	9.740	2.718	7.022
2001	57.750	39.789	19.415	20.374	7.788	-	7.788	10.173	3.009	7.164
2002	64.704	43.295	20.919	22.376	8.579	-	8.579	12.830	2.106	10.724
2003	64.914	41.637	21.815	19.822	8.981	676	8.305	14.296	2.421	11.875
2004	65.892	43.155	22.878	20.277	8.936	665	8.271	13.801	2.551	11.250
2005	72.731	47.555	23.533	24.022	9.334	536	8.798	15.842	2.104	13.738
2006	81.375	51.000	26.238	24.762	11.669	530	11.139	18.706	2.221	16.485
2007	94.599	60.303	27.934	32.369	12.834	572	12.262	21.462	2.809	18.653

MATRICULADOS

(Período: 1991-2007)

241

TABELAS A5.1

Distribuição Regional por Categorias Administrativas:

Públicas – Federal, Estadual e Municipal

Privadas – Particular e Comunitárias/Confessionais/Filantrópicas

TABELAS A5.2

Distribuição Regional por Organização Acadêmica

(*Universidades, Centros, Faculdades*, divididos cada um em públicos e privados)

TABELAS A5.1 MATRICULADOS (1991-2007)

Distribuídos Regionalmente por Categorias Administrativas

Públicas: Federal, Estadual e Municipal*Privadas:* Particular e Comunitárias/Confessionais/Filantropicas**REGIÃO:** NORTE

Ano	Total	Pública			Privada		
		Total	Federal	Estadual	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	4.198	3.692	3.350	342	506	506	-
1992	4.282	3.837	3.481	356	445	445	-
1993	4.173	3.764	3.638	126	409	409	-
1994	4.748	4.325	3.851	474	423	423	-
1995	4.632	4.176	3.610	566	456	456	-
1996	5.451	4.787	4.113	674	664	664	-
1997	4.848	4.171	3.546	625	677	599	78
1998	5.381	4.488	3.831	657	893	427	466
1999	6.460	5.386	3.850	1.536	1.074	509	565
2000	7.648	5.650	3.945	1.705	1.998	772	1.226
2001	9.062	7.250	4.789	2.461	1.812	933	879
2002	10.117	7.006	5.014	1.992	3.111	1.882	1.229
2003	11.693	7.859	5.495	2.364	3.834	2.637	1.197
2004	11.930	7.596	5.896	1.700	4.334	3.262	1.072
2005	12.853	8.188	6.327	1.861	4.665	3.559	1.106
2006	14.183	8.631	6.684	1.947	5.552	4.406	1.146
2007	14.287	8.701	6.679	2.022	5.586	4.437	1.149

243**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total	Pública			Privada		
		Total	Federal	Estadual	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	18.885	14.975	11.844	3.131	3.910	3.910	-
1992	18.820	15.341	12.085	3.256	3.479	3.479	-
1993	19.619	15.977	12.652	3.325	3.642	3.642	-
1994	19.014	15.343	12.020	3.323	3.671	3.671	-
1995	19.248	15.194	11.813	3.381	4.054	4.054	-
1996	19.181	14.872	11.563	3.309	4.309	4.309	-
1997	19.521	14.828	11.558	3.270	4.693	1.060	3.633
1998	20.449	15.211	12.131	3.080	5.238	1.478	3.760
1999	24.202	18.162	14.512	3.650	6.040	1.938	4.102
2000	24.442	18.166	14.749	3.417	6.276	2.915	3.361
2001	25.683	19.016	14.899	4.117	6.667	3.346	3.321
2002	28.475	20.106	15.645	4.461	8.369	4.903	3.466
2003	32.103	21.486	16.873	4.613	10.617	7.215	3.402
2004	33.691	22.334	17.509	4.825	11.357	8.197	3.160
2005	36.081	24.282	18.824	5.458	11.799	8.677	3.122
2006	38.146	25.043	19.342	5.701	13.103	9.675	3.428
2007	41.863	27.596	21.529	6.067	14.267	11.177	3.090

REGIÃO: CENTRO-OESTE

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	4.068	3.361	3.307	54	-	707	707	-
1992	4.183	3.524	3.447	77	-	659	659	-
1993	4.295	3.601	3.505	96	-	694	694	-
1994	4.669	3.742	3.616	126	-	927	927	-
1995	5.101	3.952	3.808	144	-	1.149	1.149	-
1996	5.177	3.971	3.820	151	-	1.206	1.206	-
1997	4.663	3.390	3.243	147	-	1.273	494	779
1998	5.535	3.996	3.845	151	-	1.539	571	968
1999	6.667	4.419	4.263	156	-	2.248	791	1.457
2000	7.611	4.788	4.562	226	-	2.823	967	1.856
2001	8.877	5.016	4.709	307	-	3.861	1.527	2.334
2002	10.432	5.383	5.055	328	-	5.049	2.432	2.617
2003	11.475	5.813	5.150	592	71	5.662	2.827	2.835
2004	12.265	6.028	5.231	701	96	6.237	2.878	3.359
2005	12.704	6.139	5.198	824	117	6.565	3.162	3.403
2006	13.119	6.337	5.235	980	122	6.782	3.342	3.440
2007	13.705	7.105	5.620	1.154	331	6.600	3.800	2.800

244

REGIÃO: SUDESTE

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	97.763	35.210	18.941	12.949	3.320	62.553	62.553	-
1992	95.851	38.023	19.972	13.340	4.711	57.828	57.828	-
1993	95.026	38.654	20.241	14.865	3.548	56.372	56.372	-
1994	95.466	39.515	20.592	15.460	3.463	55.951	55.951	-
1995	96.553	40.154	20.889	15.791	3.474	56.399	56.399	-
1996	98.851	40.185	22.042	15.446	2.697	58.666	58.666	-
1997	95.663	40.926	22.591	16.110	2.225	54.737	14.611	40.126
1998	96.830	40.407	22.388	15.974	2.045	56.423	21.893	34.530
1999	100.216	41.029	22.248	16.488	2.293	59.187	22.294	36.893
2000	93.943	40.107	22.907	14.870	2.330	53.836	26.773	27.063
2001	107.673	44.188	24.804	16.047	3.337	63.485	35.500	27.985
2002	114.622	45.248	25.257	17.055	2.936	69.374	37.844	31.530
2003	125.051	48.634	26.248	18.195	4.191	76.417	42.918	33.499
2004	133.314	51.730	27.469	19.196	5.065	81.584	37.897	43.687
2005	146.538	53.769	28.147	20.177	5.445	92.769	43.638	49.131
2006	158.926	55.563	29.907	19.345	6.311	103.363	50.650	52.713
2007	180.419	58.485	31.147	20.486	6.852	121.934	66.718	55.216

REGIÃO: SUL

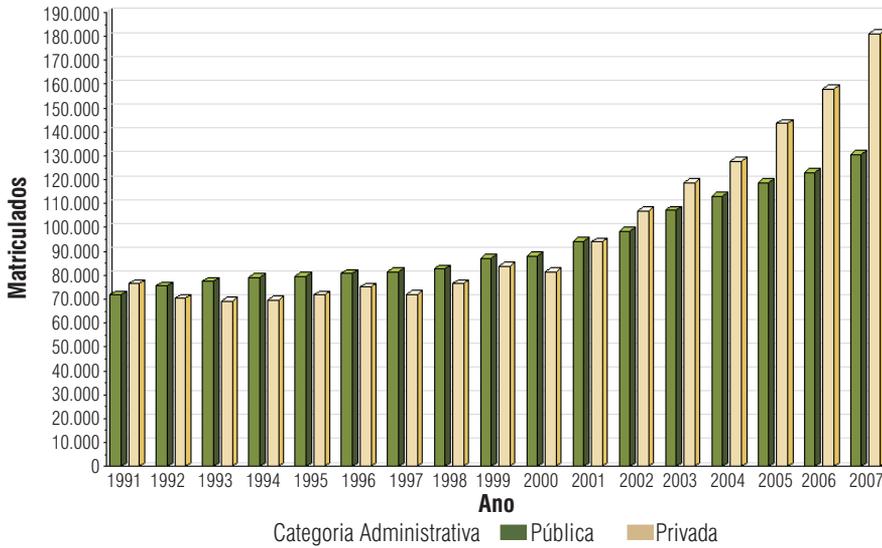
Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	23.272	14.506	10.757	2.645	1.104	8.766	8.766	-
1992	22.705	14.839	10.641	2.760	1.438	7.866	7.866	-
1993	23.497	15.481	11.003	2.871	1.607	8.016	8.016	-
1994	24.838	16.286	11.532	2.965	1.789	8.552	8.552	-
1995	25.827	16.194	11.334	3.003	1.857	9.633	9.633	-
1996	27.300	16.994	11.886	2.999	2.109	10.306	10.306	-
1997	28.714	18.068	12.425	3.082	2.561	10.646	-	10.646
1998	30.923	18.535	12.233	3.649	2.653	12.388	946	11.442
1999	33.226	18.011	12.589	3.790	1.632	15.215	2.237	12.978
2000	35.764	19.215	13.625	4.246	1.344	16.549	1.991	14.558
2001	36.686	18.593	12.477	4.647	1.469	18.093	2.186	15.907
2002	41.725	20.711	13.664	4.774	2.273	21.014	2.713	18.301
2003	45.569	23.297	14.520	5.210	3.567	22.272	2.797	19.475
2004	49.564	25.318	15.148	6.536	3.634	24.246	3.373	20.873
2005	54.039	26.382	15.476	6.939	3.967	27.657	4.037	23.620
2006	56.695	27.474	16.081	7.261	4.132	29.221	4.491	24.730
2007	61.340	28.655	17.265	6.755	4.635	32.685	5.583	27.102

245

TOTAL BRASIL

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	148.186	71.744	48.199	19.121	4.424	76.442	76.442	-
1992	145.841	75.564	49.626	19.789	6.149	70.277	70.277	-
1993	146.610	77.477	51.039	21.283	5.155	69.133	69.133	-
1994	148.735	79.211	51.611	22.348	5.252	69.524	69.524	-
1995	151.361	79.670	51.454	22.885	5.331	71.691	71.691	-
1996	155.960	80.809	53.424	22.579	4.806	75.151	75.151	-
1997	153.409	81.383	53.363	23.234	4.786	72.026	16.764	55.262
1998	159.118	82.637	54.428	23.511	4.698	76.481	25.315	51.166
1999	170.771	87.007	57.462	25.620	3.925	83.764	27.769	55.995
2000	169.408	87.926	59.788	24.464	3.674	81.482	33.418	48.064
2001	187.981	94.063	61.678	27.579	4.806	93.918	43.492	50.426
2002	205.371	98.454	64.635	28.610	5.209	106.917	49.774	57.143
2003	225.891	107.089	68.286	30.974	7.829	118.802	58.394	60.408
2004	240.764	113.006	71.253	32.958	8.795	127.758	55.607	72.151
2005	262.215	118.760	73.972	35.259	9.529	143.455	63.073	80.382
2006	281.069	123.048	77.249	35.234	10.565	158.021	72.564	85.457
2007	311.614	130.542	82.240	36.484	11.818	181.072	91.715	89.357

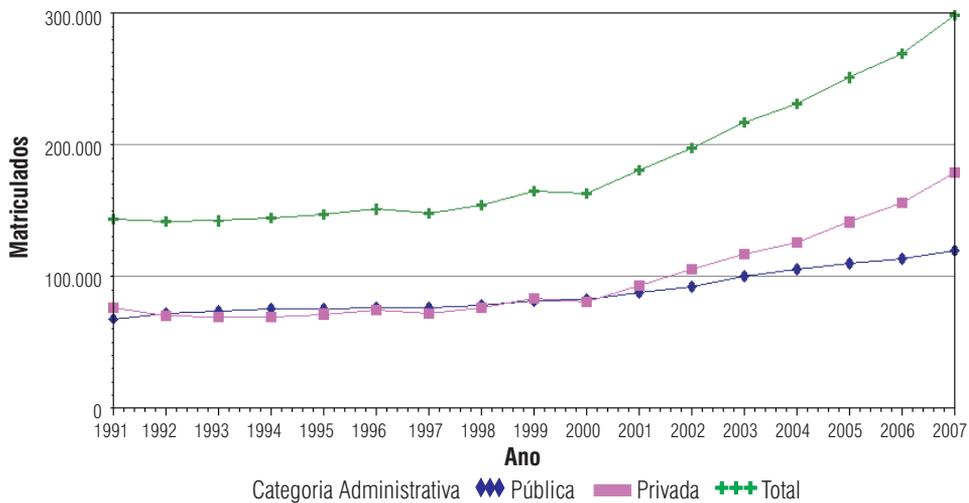
**Número de Matriculados segundo a Categoria Administrativa
Brasil - 1991 a 2007 - Total Engenharia**



Fonte: MEC/Inep/Deaes

246

**Número de Matriculados segundo a Categoria Administrativa
Brasil - 1991 a 2007 - Total Engenharia**



Fonte: MEC/Inep/Deaes

TABELAS A5.2 MATRICULADOS (1991-2007)

Distribuídos Regionalmente por Organização Acadêmica

(Universidades, Centros, Faculdades, divididos cada um em públicos e privados)

REGIÃO: NORTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários		Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Privado	Total	Pública	Privada
1991	4.198	3.110	3.110	-	-	-	1.088	582	506
1992	4.282	3.281	3.281	-	-	-	1.001	556	445
1993	4.173	3.926	3.517	409	-	-	247	247	-
1994	4.748	4.145	3.722	423	-	-	603	603	-
1995	4.632	3.945	3.489	456	-	-	687	687	-
1996	5.451	4.455	3.999	456	-	-	996	788	208
1997	4.848	3.969	3.503	466	-	-	879	668	211
1998	5.381	4.172	3.745	427	-	-	1.209	743	466
1999	6.460	4.227	3.788	439	-	-	2.233	1.598	635
2000	7.648	4.418	3.966	452	366	366	2.864	1.684	1.180
2001	9.062	5.377	4.941	436	1.068	1.068	2.617	2.309	308
2002	10.117	6.414	5.786	628	1.459	1.459	2.244	1.220	1.024
2003	11.693	7.318	6.529	789	1.478	1.478	2.897	1.330	1.567
2004	11.930	7.611	6.849	762	1.451	1.451	2.868	747	2.121
2005	12.853	9.024	8.188	836	1.550	1.550	2.279	-	2.279
2006	14.183	9.532	8.631	901	1.586	1.586	3.065	-	3.065
2007	14.287	10.029	8.671	1.358	1.956	1.956	2.302	30	2.272

247**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários		Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Privado	Total	Pública	Privada
1991	18.885	18.734	14.975	3.759	-	-	151	-	151
1992	18.820	18.674	15.341	3.333	-	-	146	-	146
1993	19.619	19.475	15.977	3.498	-	-	144	-	144
1994	19.014	18.781	15.343	3.438	-	-	233	-	233
1995	19.248	18.769	15.194	3.575	-	-	479	-	479
1996	19.181	18.497	14.872	3.625	-	-	684	-	684
1997	19.521	18.968	14.828	4.140	283	283	270	-	270
1998	20.449	19.394	15.008	4.386	-	-	1.055	203	852
1999	24.202	22.133	17.337	4.796	-	-	2.069	825	1.244
2000	24.442	22.127	17.660	4.467	-	-	2.315	506	1.809
2001	25.683	22.892	18.461	4.431	-	-	2.791	555	2.236
2002	28.475	23.922	19.395	4.527	-	-	4.553	711	3.842
2003	32.103	25.266	20.671	4.595	-	-	6.837	815	6.022
2004	33.691	25.619	21.275	4.344	-	-	8.072	1.059	7.013
2005	36.081	27.955	23.378	4.577	-	-	8.126	904	7.222
2006	38.146	29.079	24.108	4.971	109	109	8.958	935	8.023
2007	41.863	31.819	26.609	5.210	344	344	9.700	987	8.713

REGIÃO: CENTRO-OESTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários		Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Privado	Total	Pública	Privada
1991	4.068	3.856	3.307	549	-	-	212	54	158
1992	4.183	3.953	3.447	506	-	-	230	77	153
1993	4.295	4.064	3.505	559	-	-	231	96	135
1994	4.669	4.341	3.742	599	-	-	328	-	328
1995	5.101	4.603	3.952	651	-	-	498	-	498
1996	5.177	4.683	3.971	712	-	-	494	-	494
1997	4.663	4.663	3.390	1.273	-	-	-	-	-
1998	5.535	5.535	3.996	1.539	-	-	-	-	-
1999	6.667	6.618	4.419	2.199	-	-	49	-	49
2000	7.611	7.175	4.788	2.387	186	186	250	-	250
2001	8.877	7.850	4.937	2.913	326	326	701	79	622
2002	10.432	8.912	5.277	3.635	423	423	1.097	106	991
2003	11.475	9.502	5.621	3.881	414	414	1.559	192	1.367
2004	12.265	10.086	5.835	4.251	413	413	1.766	193	1.573
2005	12.704	10.317	5.912	4.405	453	453	1.934	227	1.707
2006	13.119	10.666	6.080	4.586	468	468	1.985	257	1.728
2007	13.705	10.854	6.814	4.040	581	581	2.270	291	1.979

248

REGIÃO: SUDESTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	97.763	60.610	29.329	31.281	-	-	-	37.153	5.881	31.272
1992	95.851	63.820	31.229	32.591	-	-	-	32.031	6.794	25.237
1993	95.026	64.009	31.123	32.886	-	-	-	31.017	7.531	23.486
1994	95.466	64.913	32.172	32.741	-	-	-	30.553	7.343	23.210
1995	96.553	64.450	32.649	31.801	-	-	-	32.103	7.505	24.598
1996	98.851	67.484	32.912	34.572	-	-	-	31.367	7.273	24.094
1997	95.663	66.709	34.765	31.944	852	-	852	28.102	6.161	21.941
1998	96.830	67.812	33.961	33.851	1.036	-	1.036	27.982	6.446	21.536
1999	100.216	69.530	34.142	35.388	2.227	-	2.227	28.459	6.887	21.572
2000	93.943	67.418	33.930	33.488	7.512	-	7.512	19.013	6.177	12.836
2001	107.673	74.765	35.994	38.771	13.184	-	13.184	19.724	8.194	11.530
2002	114.622	81.494	39.786	41.708	14.108	-	14.108	19.020	5.462	13.558
2003	125.051	84.063	41.783	42.280	17.612	619	16.993	23.376	6.232	17.144
2004	133.314	90.007	44.040	45.967	18.897	1.170	17.727	24.410	6.520	17.890
2005	146.538	96.778	45.658	51.120	21.864	1.634	20.230	27.896	6.477	21.419
2006	158.926	99.140	47.104	52.036	26.945	2.139	24.806	32.841	6.320	26.521
2007	180.419	113.993	49.538	64.455	28.289	2.418	25.871	38.137	6.529	31.608

REGIÃO: SUL

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	23.272	21.836	13.278	8.558	-	-	-	1.436	1.228	208
1992	22.705	21.481	13.615	7.866	-	-	-	1.224	1.224	-
1993	23.497	22.091	14.075	8.016	-	-	-	1.406	1.406	-
1994	24.838	23.359	14.807	8.552	-	-	-	1.479	1.479	-
1995	25.827	24.533	15.023	9.510	-	-	-	1.294	1.171	123
1996	27.300	25.868	15.562	10.306	-	-	-	1.432	1.432	-
1997	28.714	27.361	16.715	10.646	-	-	-	1.353	1.353	-
1998	30.923	29.458	17.085	12.373	-	-	-	1.465	1.450	15
1999	33.226	31.418	16.519	14.899	292	-	292	1.516	1.492	24
2000	35.764	33.287	17.433	15.854	672	-	672	1.805	1.782	23
2001	36.686	33.363	16.806	16.557	1.312	-	1.312	2.011	1.787	224
2002	41.725	37.265	18.826	18.439	1.716	-	1.716	2.744	1.885	859
2003	45.569	39.834	21.295	18.539	2.440	-	2.440	3.295	2.002	1.293
2004	49.564	42.909	23.337	19.572	2.810	-	2.810	3.845	1.981	1.864
2005	54.039	47.440	26.080	21.360	3.470	-	3.470	3.129	302	2.827
2006	56.695	48.817	27.096	21.721	3.799	-	3.799	4.079	378	3.701
2007	61.340	53.147	28.136	25.011	3.231	250	2.981	4.962	269	4.693

249

TOTAL BRASIL

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	148.186	108.146	63.999	44.147	-	-	-	40.040	7.745	32.295
1992	145.841	111.209	66.913	44.296	-	-	-	34.632	8.651	25.981
1993	146.610	113.565	68.197	45.368	-	-	-	33.045	9.280	23.765
1994	148.735	115.539	69.786	45.753	-	-	-	33.196	9.425	23.771
1995	151.361	116.300	70.307	45.993	-	-	-	35.061	9.363	25.698
1996	155.960	120.987	71.316	49.671	-	-	-	34.973	9.493	25.480
1997	153.409	121.670	73.201	48.469	1.135	-	1.135	30.604	8.182	22.422
1998	159.118	126.371	73.795	52.576	1.036	-	1.036	31.711	8.842	22.869
1999	170.771	133.926	76.205	57.721	2.519	-	2.519	34.326	10.802	23.524
2000	169.408	134.425	77.777	56.648	8.736	-	8.736	26.247	10.149	16.098
2001	187.981	144.247	81.139	63.108	15.890	-	15.890	27.844	12.924	14.920
2002	205.371	158.007	89.070	68.937	17.706	-	17.706	29.658	9.384	20.274
2003	225.891	165.983	95.899	70.084	21.944	619	21.325	37.964	10.571	27.393
2004	240.764	176.232	101.336	74.896	23.571	1.170	22.401	40.961	10.500	30.461
2005	262.215	191.514	109.216	82.298	27.337	1.634	25.703	43.364	7.910	35.454
2006	281.069	197.234	113.019	84.215	32.907	2.139	30.768	50.928	7.890	43.038
2007	311.614	219.842	119.768	100.074	34.401	2.668	31.733	57.371	8.106	49.265

CONCLUINTES

(Período: 1991-2007)

251

TABELAS A6.1

Distribuição Regional por Categorias Administrativas:

Públicas – Federal, Estadual e Municipal

Privadas – Particular e Comunitárias/Confessionais/Filantrópicas

TABELAS A6.2

Distribuição Regional por Organização Acadêmica

(*Universidades, Centros, Faculdades*, divididos cada um em públicos e privados)

TABELAS A6.1 CONCLUINTES (1991-2007)

Distribuídos Regionalmente por Categorias Administrativas

Públicas: Federal, Estadual e Municipal*Privadas:* Particular e Comunitárias/Confessionais/Filantropicas**REGIÃO:** NORTE

Ano	Total	Pública			Privada		
		Total	Federal	Estadual	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	311	267	256	11	44	44	-
1992	319	263	250	13	56	56	-
1993	318	254	237	17	64	64	-
1994	369	319	298	21	50	50	-
1995	415	365	342	23	50	50	-
1996	427	385	353	32	42	42	-
1997	513	460	391	69	53	53	-
1998	469	400	337	63	69	69	-
1999	537	484	406	78	53	53	-
2000	421	368	301	67	53	53	-
2001	614	499	389	110	115	50	65
2002	723	602	430	172	121	43	78
2003	903	792	524	268	111	36	75
2004	1.011	850	562	288	161	80	81
2005	1.253	741	500	241	512	355	157
2006	1.516	866	586	280	650	436	214
2007	1.370	888	658	230	482	330	152

253**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total	Pública			Privada		
		Total	Federal	Estadual	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	1.524	1.191	932	259	333	333	-
1992	1.535	1.196	976	220	339	339	-
1993	1.665	1.309	1.070	239	356	356	-
1994	1.641	1.266	987	279	375	375	-
1995	1.647	1.281	1.050	231	366	366	-
1996	1.712	1.375	1.115	260	337	337	-
1997	1.740	1.400	1.113	287	340	10	330
1998	1.815	1.493	1.130	363	322	10	312
1999	1.930	1.573	1.112	461	357	67	290
2000	1.638	1.220	1.037	183	418	115	303
2001	1.853	1.416	1.185	231	437	186	251
2002	2.082	1.576	1.294	282	506	203	303
2003	2.455	1.749	1.475	274	706	386	320
2004	2.617	1.867	1.422	445	750	436	314
2005	2.961	2.066	1.654	412	895	564	331
2006	3.257	2.127	1.708	419	1.130	788	342
2007	3.505	2.388	1.929	459	1.117	797	320

REGIÃO: CENTRO-OESTE

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	383	284	284	-	-	99	99	-
1992	396	322	322	-	-	74	74	-
1993	424	348	348	-	-	76	76	-
1994	372	287	287	-	-	85	85	-
1995	379	304	294	10	-	75	75	-
1996	505	409	390	19	-	96	96	-
1997	488	418	398	20	-	70	14	56
1998	502	426	411	15	-	76	16	60
1999	589	460	442	18	-	129	59	70
2000	701	525	499	26	-	176	40	136
2001	646	479	454	25	-	167	46	121
2002	798	607	583	24	-	191	33	158
2003	896	673	649	24	-	223	34	189
2004	1.227	769	733	36	-	458	94	364
2005	1.405	798	680	118	-	607	221	386
2006	1.834	947	768	159	20	887	480	407
2007	1.859	1.018	785	188	45	841	421	420

254

REGIÃO: SUDESTE

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	8.382	3.123	1.831	1.168	124	5.259	5.259	-
1992	9.486	3.540	1.908	1.216	416	5.946	5.946	-
1993	10.359	4.096	2.130	1.411	555	6.263	6.263	-
1994	10.251	4.170	2.224	1.473	473	6.081	6.081	-
1995	10.947	4.383	2.269	1.683	431	6.564	6.564	-
1996	11.562	4.488	2.431	1.744	313	7.074	7.074	-
1997	10.667	4.823	2.552	1.980	291	5.844	1.184	4.660
1998	10.918	4.819	2.698	1.832	289	6.099	1.789	4.310
1999	11.089	4.901	2.476	2.204	221	6.188	1.895	4.293
2000	11.626	4.838	2.644	2.004	190	6.788	3.014	3.774
2001	11.634	5.000	2.745	2.034	221	6.634	3.777	2.857
2002	12.536	5.408	3.099	2.135	174	7.128	4.228	2.900
2003	13.389	5.232	3.129	1.768	335	8.157	4.960	3.197
2004	14.811	6.308	3.324	2.436	548	8.503	3.614	4.889
2005	15.998	6.365	3.508	2.507	350	9.633	4.330	5.303
2006	18.202	6.704	3.834	2.464	406	11.498	5.415	6.083
2007	19.509	7.704	3.958	2.709	1.037	11.805	5.748	6.057

REGIÃO: SUL

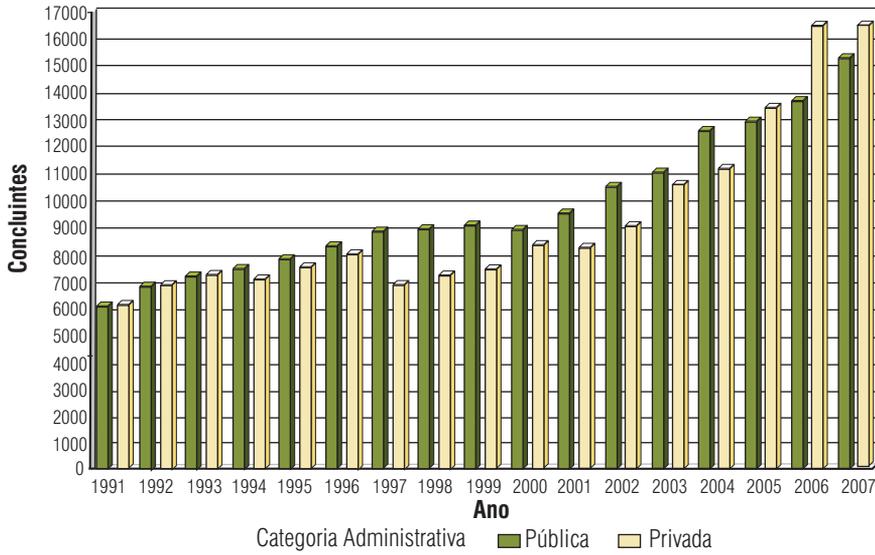
Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	1.732	1.276	970	250	56	456	456	-
1992	1.977	1.530	1.229	225	76	447	447	-
1993	1.762	1.246	953	211	82	516	516	-
1994	2.004	1.464	1.039	342	83	540	540	-
1995	2.042	1.516	1.069	354	93	526	526	-
1996	2.145	1.634	1.156	321	157	511	511	-
1997	2.330	1.791	1.245	386	160	539	-	539
1998	2.458	1.830	1.259	340	231	628	-	628
1999	2.448	1.704	1.213	344	147	744	46	698
2000	2.903	2.012	1.480	376	156	891	-	891
2001	3.064	2.164	1.546	444	174	900	-	900
2002	3.515	2.372	1.588	598	186	1.143	203	940
2003	4.012	2.638	1.851	554	233	1.374	282	1.092
2004	4.076	2.785	1.893	680	212	1.291	298	993
2005	4.772	2.989	1.891	802	296	1.783	362	1.421
2006	5.459	3.132	1.898	900	334	2.327	632	1.695
2007	5.569	3.264	1.970	816	478	2.305	493	1.812

255

TOTAL BRASIL

Ano	Total	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	12.332	6.141	4.273	1.688	180	6.191	6.191	-
1992	13.713	6.851	4.685	1.674	492	6.862	6.862	-
1993	14.528	7.253	4.738	1.878	637	7.275	7.275	-
1994	14.637	7.506	4.835	2.115	556	7.131	7.131	-
1995	15.430	7.849	5.024	2.301	524	7.581	7.581	-
1996	16.351	8.291	5.445	2.376	470	8.060	8.060	-
1997	15.738	8.892	5.699	2.742	451	6.846	1.261	5.585
1998	16.162	8.968	5.835	2.613	520	7.194	1.884	5.310
1999	16.593	9.122	5.649	3.105	368	7.471	2.120	5.351
2000	17.289	8.963	5.961	2.656	346	8.326	3.222	5.104
2001	17.811	9.558	6.319	2.844	395	8.253	4.059	4.194
2002	19.654	10.565	6.994	3.211	360	9.089	4.710	4.379
2003	21.655	11.084	7.628	2.888	568	10.571	5.698	4.873
2004	23.742	12.579	7.934	3.885	760	11.163	4.522	6.641
2005	26.389	12.959	8.233	4.080	646	13.430	5.832	7.598
2006	30.268	13.776	8.794	4.222	760	16.492	7.751	8.741
2007	31.812	15.262	9.300	4.402	1.560	16.550	7.789	8.761

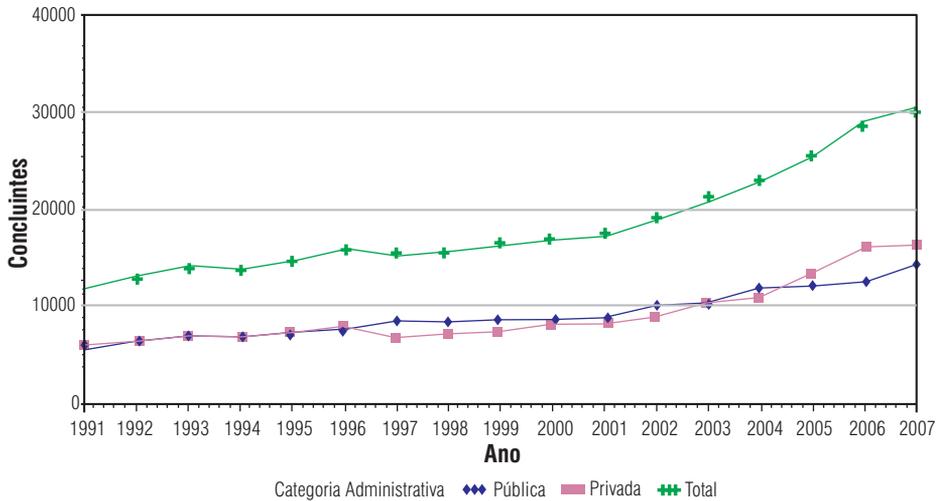
**Número de Concluintes segundo a Categoria Administrativa
Brasil - 1991 a 2007 - Total Engenharias**



Fonte: MEC/Inep/Deaes

256

**Número de Concluintes segundo a Categoria Administrativa
Brasil - 1991 a 2007 - Total Engenharias**



Fonte: MEC/Inep/Deaes

TABELAS A6.2 CONCLUINTES (1991-2007)

Distribuídos Regionalmente por Organização Acadêmica

(Universidades, Centros, Faculdades, divididos cada um em públicos e privados)

REGIÃO: NORTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários		Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Privado	Total	Pública	Privada
1991	311	244	244	-	-	-	67	23	44
1992	319	234	234	-	-	-	85	29	56
1993	318	272	208	64	-	-	46	46	-
1994	369	324	274	50	-	-	45	45	-
1995	415	354	304	50	-	-	61	61	-
1996	427	373	331	42	-	-	54	54	-
1997	513	443	390	53	-	-	70	70	-
1998	469	390	321	69	-	-	79	79	-
1999	537	456	403	53	-	-	81	81	-
2000	421	340	287	53	-	-	81	81	-
2001	614	436	386	50	54	54	124	113	11
2002	723	515	472	43	66	66	142	130	12
2003	903	671	642	29	72	72	160	150	10
2004	1.011	672	629	43	81	81	258	221	37
2005	1.253	769	741	28	172	172	312	-	312
2006	1.516	964	866	98	240	240	312	-	312
2007	1.370	976	888	88	171	171	223	-	223

257**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total	Universidades			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Pública	Privada
1991	1.524	1.516	1.191	325	8	-	8
1992	1.535	1.531	1.196	335	4	-	4
1993	1.665	1.654	1.309	345	11	-	11
1994	1.641	1.641	1.266	375	-	-	-
1995	1.647	1.647	1.281	366	-	-	-
1996	1.712	1.702	1.375	327	10	-	10
1997	1.740	1.730	1.400	330	10	-	10
1998	1.815	1.805	1.493	312	10	-	10
1999	1.930	1.913	1.573	340	17	-	17
2000	1.638	1.573	1.220	353	65	-	65
2001	1.853	1.766	1.416	350	87	-	87
2002	2.082	1.932	1.573	359	150	3	147
2003	2.455	2.155	1.717	438	300	32	268
2004	2.617	2.248	1.814	434	369	53	316
2005	2.961	2.459	2.007	452	502	59	443
2006	3.257	2.512	2.075	437	745	52	693
2007	3.505	2.782	2.284	498	723	104	619

REGIÃO: CENTRO-OESTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários		Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Privado	Total	Pública	Privada
1991	383	334	284	50	-	-	49	-	49
1992	396	371	322	49	-	-	25	-	25
1993	424	400	348	52	-	-	24	-	24
1994	372	349	287	62	-	-	23	-	23
1995	379	364	304	60	-	-	15	-	15
1996	505	491	409	82	-	-	14	-	14
1997	488	488	418	70	-	-	-	-	-
1998	502	502	426	76	-	-	-	-	-
1999	589	589	460	129	-	-	-	-	-
2000	701	701	525	176	-	-	-	-	-
2001	646	646	479	167	-	-	-	-	-
2002	798	798	607	191	-	-	-	-	-
2003	896	850	629	221	-	-	46	44	2
2004	1.227	1.139	751	388	15	15	73	18	55
2005	1.405	1.212	798	414	17	17	176	-	176
2006	1.834	1.578	919	659	21	21	235	28	207
2007	1.859	1.518	976	542	36	36	305	42	263

258**REGIÃO:** SUDESTE

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	8.382	4.694	2.548	2.146	-	-	-	3.688	575	3.113
1992	9.486	5.900	2.750	3.150	-	-	-	3.586	790	2.796
1993	10.359	6.141	3.105	3.036	-	-	-	4.218	991	3.227
1994	10.251	6.508	3.296	3.212	-	-	-	3.743	874	2.869
1995	10.947	6.270	3.477	2.793	-	-	-	4.677	906	3.771
1996	11.562	7.133	3.723	3.410	-	-	-	4.429	765	3.664
1997	10.667	7.198	4.137	3.061	109	-	109	3.360	686	2.674
1998	10.918	7.505	4.047	3.458	117	-	117	3.296	772	2.524
1999	11.089	7.718	4.213	3.505	197	-	197	3.174	688	2.486
2000	11.626	8.317	4.292	4.025	739	-	739	2.570	546	2.024
2001	11.634	8.012	4.146	3.866	1.686	-	1.686	1.936	854	1.082
2002	12.536	9.012	4.739	4.273	1.573	-	1.573	1.951	669	1.282
2003	13.389	9.192	4.486	4.706	1.781	-	1.781	2.416	746	1.670
2004	14.811	10.354	5.476	4.878	2.051	-	2.051	2.406	832	1.574
2005	15.998	10.710	5.650	5.060	2.262	-	2.262	3.026	715	2.311
2006	18.202	11.983	5.924	6.059	2.910	-	2.910	3.309	780	2.529
2007	19.509	12.601	6.332	6.269	3.431	383	3.048	3.477	989	2.488

REGIÃO: SUL

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	1.732	1.631	1.186	445	-	-	-	101	90	11
1992	1.977	1.871	1.424	447	-	-	-	106	106	-
1993	1.762	1.664	1.148	516	-	-	-	98	98	-
1994	2.004	1.863	1.323	540	-	-	-	141	141	-
1995	2.042	1.919	1.404	515	-	-	-	123	112	11
1996	2.145	2.037	1.526	511	-	-	-	108	108	-
1997	2.330	2.212	1.673	539	-	-	-	118	118	-
1998	2.458	2.359	1.731	628	-	-	-	99	99	-
1999	2.448	2.286	1.542	744	-	-	-	162	162	-
2000	2.903	2.699	1.808	891	-	-	-	204	204	-
2001	3.064	2.887	1.987	900	-	-	-	177	177	-
2002	3.515	3.231	2.133	1.098	44	-	44	240	239	1
2003	4.012	3.679	2.362	1.317	51	-	51	282	276	6
2004	4.076	3.701	2.530	1.171	119	-	119	256	255	1
2005	4.772	4.510	2.966	1.544	153	-	153	109	23	86
2006	5.459	4.867	3.109	1.758	172	-	172	420	23	397
2007	5.569	5.153	3.235	1.918	112	11	101	304	18	286

259

TOTAL BRASIL

Ano	Total	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	12.332	8.419	5.453	2.966	-	-	-	3.913	688	3.225
1992	13.713	9.907	5.926	3.981	-	-	-	3.806	925	2.881
1993	14.528	10.131	6.118	4.013	-	-	-	4.397	1.135	3.262
1994	14.637	10.685	6.446	4.239	-	-	-	3.952	1.060	2.892
1995	15.430	10.554	6.770	3.784	-	-	-	4.876	1.079	3.797
1996	16.351	11.736	7.364	4.372	-	-	-	4.615	927	3.688
1997	15.738	12.071	8.018	4.053	109	-	109	3.558	874	2.684
1998	16.162	12.561	8.018	4.543	117	-	117	3.484	950	2.534
1999	16.593	12.962	8.191	4.771	197	-	197	3.434	931	2.503
2000	17.289	13.630	8.132	5.498	739	-	739	2.920	831	2.089
2001	17.811	13.747	8.414	5.333	1.740	-	1.740	2.324	1.144	1.180
2002	19.654	15.488	9.524	5.964	1.683	-	1.683	2.483	1.041	1.442
2003	21.655	16.547	9.836	6.711	1.904	-	1.904	3.204	1.248	1.956
2004	23.742	18.114	11.200	6.914	2.266	-	2.266	3.362	1.379	1.983
2005	26.389	19.660	12.162	7.498	2.604	-	2.604	4.125	797	3.328
2006	30.268	21.904	12.893	9.011	3.343	-	3.343	5.021	883	4.138
2007	31.812	23.030	13.715	9.315	3.750	394	3.356	5.032	1.153	3.879

CURSOS DE ENGENHARIA EXISTENTES EM 2007 NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR (IES), DISTRIBUIDOS POR REGIÃO E ESTADO, COM DADOS SOBRE: 261

- Número de Cursos (Nº C.)
- Vagas Oferecidas (Vagas)
- Candidatos Inscritos (Inscr.)
- Ingressantes (Ingr.)
- Matriculados (Matric.)
- Concluintes (Concl.)

REGIÃO NORTE

RORAIMA

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
FACULDADE DE RORAIMA	Produção	1	50	56	33	0	0
UNIV ESTADUAL DE RORAIMA	Florestal	1	40	40	40	40	0
	Civil	1	35	221	35	147	4

AMAPÁ

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
INSTITUTO MACAPAENSE DE ENSINO SUPERIOR	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Florestal	1	40	0	0	145	22

AMAZONAS

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE MANAUS	Ambiental	1	120	160	97	250	36
	Civil	1	120	94	54	166	25
	Telecomunic	1	120	42	21	76	16
	Química	1	120	77	47	113	11
CENTRO UNIV. NILTON LINS	Ambiental	1	100	47	22	0	0
	Civil	1	100	148	73	386	15
INST. DE ENSINO SUPERIOR FUCAPI	Produção	1	100	242	71	374	4
	Comunicações	1	120	114	68	229	19
	Produção Elét.	1	100	216	109	350	9
UNIV DO ESTADO DA AMAZONAS	Engenharia	0	300	299	299	0	0
	Civil	2	0	0	0	118	5
	Computação	2	0	0	0	212	13
	Produção	2	0	0	0	186	50
	Elétrica	1	0	0	0	79	2
	Florestal	3	54	568	52	268	37
	Ind elétrica	1	0	0	0	111	7
	Ind mecânica	1	0	0	0	103	9
	Mecânica	1	0	0	0	88	11
	Mecatrônica	1	0	0	0	105	14
UNIV FEDERAL DA AMAZONAS	Ambiental	1	50	344	56	46	0
	Civil	1	50	496	49	234	35
	Computação	1	50	811	50	148	0
	Pesca	1	42	231	42	190	18
	Produção	2	100	1.159	102	179	0
	Elétrica	1	50	544	50	237	39
	Florestal	1	42	522	42	199	23
UNIV FEDERAL RUAL DA AMAZÔNIA	Pesca	1	30	515	30	122	19
	Florestal	1	105	1.676	103	414	51

ACRE

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
UNIV FEDERAL DO ACRE	Civil	1	40	431	40	232	15
	Florestal	2	120	1.239	117	362	24

PARÁ

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
CENTRO FED. EDUC. TEC. DO PARÁ	Materiais	1	30	600	30	30	0
CENTRO UNIVERSITÁRIO DO EST. DO PARÁ	Produção	1	100	139	75	47	0
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE SANTARÉM	Agrícola	1	122	139	71	142	19
	Civil	1	120	224	95	60	0
FACULDADE IDEAL	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Civil	1	240	469	160	225	48
INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES DA AMAZÔNIA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Contr e Autom	1	150	265	107	529	30
UNIV DA AMAZÔNIA	Telecom unic	1	200	83	37	341	45
	Civil	1	100	146	73	332	24
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ	Produção	1	100	175	75	242	0
	Ambiental	4	80	1.271	80	318	82
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ	Produção	2	80	640	80	394	0
	Civil	2	170	1.035	170	978	115
	Alimentos	1	35	223	34	218	21
	Materiais	1	30	167	30	105	0
	Minas	1	30	250	30	111	0
	Pesca	1	30	175	30	74	0
	Elétrica	2	90	576	89	750	82
	Mecânica	1	80	432	77	513	42
	Naval	1	20	146	20	54	0
	Química	1	50	339	49	333	44
Sanitária	1	50	457	50	338	24	

264

RONDÔNIA

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
FAC DE CIÊNCIAS HUMANAS, EXATAS E LETRAS DE RONDÔNIA	Civil	1	200	311	65	152	0
	Florestal	1	150	280	38	301	50
FUND UNIV FED DE RONDÔNIA	Ambiental	1	40	699	40	40	0
	Elétrica	1	40	332	40	42	0

TOCANTINS

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
CENTRO UNIV LUTERANO DE PALMAS	Agrícola	1	50	29	19	54	7
	Civil	1	100	206	96	288	38
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS	Ambiental	1	80	756	80	293	60
	Alimentos	1	80	287	80	290	42
	Florestal	1	25	25	25	0	0

REGIÃO NORDESTE

MARANHÃO

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO DO MARANHÃO	Ind Elétrica	1	44	631	43	119	5
	Ind Mecânica	1	43	497	42	135	10
CENTRO UNIVERSITÁRIO DO MARANHÃO	Ambiental	1	200	148	118	133	0
	Civil	1	30	597	30	198	21
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO	Pesca	1	0	0	0	27	0
	Mecânica	1	30	300	30	226	16
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO	Alimentos	1	80	394	59	53	0
	Elétrica	1	72	384	72	332	24
	Química	1	80	182	80	39	0

CEARÁ

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ	Ambiental	1	30	134	30	0	0
	Computação	1	60	514	60	30	0
	Telecomunic	1	60	405	59	29	0
	Mecatrônica	1	50	521	50	25	0
FACULDADE LATINO-AMERICANA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Produção	1	120	0	0	0	0
	Elétrica	1	120	108	77	180	25
	Ind mecânica	1	120	110	103	310	32
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA	Civil	1	120	214	107	506	52
	Contr autom	1	81	100	57	198	5
	Produção	1	80	124	80	231	7
	Telecomunic	1	81	51	36	148	16
	Elétrica	1	80	79	53	158	16
	Eletrônica	1	82	44	38	137	15
	Mecânica	1	80	115	68	215	10
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO VALE DO ACARAÚ		0	0	0	0	0	0
	Civil	1	80	436	80	226	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI	Civil	2	146	865	146	696	81
	Alimentos	1	94	693	94	623	59
	Materiais	1	40	292	40	40	0
	Pesca	1	100	476	100	642	65
	Produção mecânica	1	40	312	40	246	24
	Telecomunic	1	40	459	40	114	5
	Elétrica	2	125	271	125	607	63
	Mecânica	1	60	533	60	428	21
	Metalúrgica	0	0	0	0	0	0
	Química	1	60	383	60	454	52
UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI	Produção mecânica	1	60	242	60	219	20

265

PIAUÍ

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ	Civil	1	0	0	0	88	8
	Elétrica	1	0	0	0	97	10
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ	Agrimensura	1	50	135	50	272	15
	Civil	1	80	341	80	363	52
	Pesca	1	100	154	100	98	0
	Florestal	1	100	157	100	94	0

RIO GRANDE DO NORTE

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE	Civil	1	100	593	100	506	59
	Alimentos	1	40	109	40	26	0
	Computação	1	66	315	67	277	38
	Materiais	1	40	147	40	187	15
	Produção	1	0	231	45	229	36
	Elétrica	1	90	359	90	436	65
	Mecânica	1	80	475	81	411	29
	Química	1	60	286	60	283	29
	Têxtil	1	45	177	45	246	16
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SEMIÁRIDO	Agrícola	1	50	530	50	06	0
	Pesca	1	50	462	50	68	0
	Produção	1	50	890	50	50	0
	Mecânica	1	25	262	25	0	0
UNIVERSIDADE POTIGUAR	Civil	1	120	400	120	412	40

266

SERGIPE

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
FAC DE ADM E NEGÓCIOS DE SERGIPE	De produção	1	150	315	67	522	28
FACULDADE PIO DÉCIMO	Civil	1	100	121	88	259	38
	Elétrica	1	100	130	92	283	37
	Química	1	100	0	0	0	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE	Civil	1	60	280	62	363	30
	De alimentos	1	40	102	41	233	30
	De materiais	1	50	84	50	49	0
	De pesca	1	50	93	50	48	0
	De produção	1	50	356	50	47	0
	Elétrica	0	0	0	0	0	0
	Eletrônica	1	60	244	61	229	26
	Florestal	1	50	171	51	217	19
	Mecânica	1	50	314	50	48	0
Química	1	50	176	50	285	14	
UNIVERSIDADE TIRADENTES	Ambiental	1	100	95	53	146	20

ALAGOAS

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIOR DE MACEIÓ	Agrícola	1	120	0	0	14	0
	Civil	1	120	75	84	361	28
	De produção	1	120	150	113	437	37
	Elétrica	1	120	66	68	274	25
	Sanitária	1	120	0	0	49	2
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS	Agrimensura	1	30	72	12	50	8
	Ambiental	1	40	206	40	79	0
	Civil	1	80	413	79	281	32
	De pesca	1	40	191	41	78	0
	Química	1	60	321	59	309	28

PERNAMBUCO

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
FACULDADE DE BOA VIAGEM	Produção	1	200	287	142	504	24
FACULDADE DO VALE DO IPOJUCA	Civil	1	50	76	50	77	0
FACULDADE MAURÍCIO DE NASSAU	Ambiental	1	218	215	44	65	0
	Telecomunic	1	208	190	82	203	0
UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PERNAMBUCO	Ambiental	1	50	42	15	125	14
	Civil	1	120	149	69	474	66
	Química	1	60	67	35	102	8
UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO	Civil	1	02	1.603	200	1.149	79
	Computação	1	80	1.282	80	447	24
	Telecomunic	1	0	0	0	0	0
	Elétrica	0	160	923	160	985	49
	Eletrônica	1	0	0	0	0	0
	Eletrotécnica	1	0	0	0	0	0
	Indu mecânica	1	60	570	60	318	12
	Mecânica	1	0	0	0	56	5
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO	Mecatrônica	1	80	688	60	301	8
	Biomédica	1	20	90	20	88	7
	Cartográfica	1	30	110	25	135	7
	Civil	2	200	757	181	607	50
	Minas	1	40	130	40	174	3
	Produção	1	40	253	40	197	16
	Elétrica	2	180	796	182	780	71
	Mecânica	1	80	518	81	376	24
	Química	1	90	515	90	439	41
	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO	Agrícola	1	60	139	60	197
Pesca		2	140	548	141	351	46
Florestal		1	50	170	51	220	30

PARAÍBA

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
CENTRO FED. EDUC. TEC. DA PARAÍBA	Elétrica	1	40	209	40	40	0
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DA PARAÍBA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Produção	1	0	0	0	28	10
FACULDADE UNIDA DA PARAÍBA	Ambiental	1	100	63	25	54	0
UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA	Sanitária	1	60	245	60	93	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA	Civil	1	90	493	93	424	54
	Alimentos	1	60	214	62	269	29
	Produção mecânica	1	40	158	40	196	14
	Mecânica	1	90	534	97	409	27
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE	Agrícola	1	30	118	31	128	15
	Civil	1	90	453	94	399	42
	Contr autom	1	0	0	0	0	0
	Materiais	1	50	163	52	215	20
	Minas	1	25	56	25	120	9
	Produção	1	40	135	40	94	0
	Telecomunic	1	0	0	0	0	0
	Elétrica	0	120	491	140	562	64
	Eletrônica	1	0	0	0	0	0
	Eletrotécnica	1	0	0	0	0	0
	Florestal	1	40	118	38	105	5
	Mecânica	1	60	307	64	289	30
Química	1	40	188	46	175	20	

268

BAHIA

(Continua)

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
ÁREA1 - FACULDADE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Ambiental	1	240	590	244	111	0
	De computação	1	220	623	120	299	1
	De produção	1	290	925	239	520	31
	Elétrica	1	300	886	207	655	65
	Mecatrônica	1	240	377	240	112	0
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO DA BAHIA	Elétrica	1	100	440	100	136	0
	Ind elétrica	1	40	960	56	209	36
	Ind mecânica	1	60	1.176	75	264	53
CENTRO UNIVERSITÁRIO DA BAHIA	De produção	1	200	258	92	178	0
	Elétrica	1	100	169	83	33	0
ESCOLA DE AGRIMENS	Agrimensura	1	80	27	17	157	28
ESCOLA DE NEGÓCIOS DO ESTADO DA BAHIA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De produção	1	100	25	25	87	0
FAC APOIO	Ambiental	1	0	0	0	61	0
	De produção	0	0	0	0	0	0
FAC A. H. FERREIRA	De produção	1	100	35	12	22	0

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS	Engenharia	0	28	112	18	269	0
	Ambiental	1	160	74	16	203	22
	Civil	1	0	0	0	0	0
	De contr e autom	1	0	0	0	0	16
	De prod química	1	160	23	23	134	3
	De telecomunic	1	0	0	0	0	17
	Mecatrônica	1	197	110	132	473	20
FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS DE FEIRA DE SANTANA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Ambiental	1	200	90	59	134	4
	Civil	1	160	71	0	0	0
FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS DE ITABUNA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Ambiental	1	80	82	43	114	26
	Civil	1	50	26	22	79	0
FACULDADE DE V. DA CONQUISTA	Civil	1	200	71	47	61	0
FACULDADE DE T. DE FREITAS	Florestal	1	119	272	119	107	0
FACULDADE INTEGRADAS DO NORDESTE	De computação	1	160	170	28	102	6
FACULDADE JORGE AMADO	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De produção	1	229	164	95	330	8
	De telecomunic	1	200	59	0	135	16
FACULDADE METROPOLITANA DE CAMAÇARI	Engenharia	0	200	194	194	1.104	0
	Ambiental	1	0	0	0	0	27
	De contr e autom	1	0	0	0	0	20
	De produção	1	0	0	0	0	26
FACULDADE INTEGRADAS DE IPITANGA	Prod mecânica	1	100	166	71	271	45
	De telecomunic	1	100	36	8	43	9
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO	Agrícola	1	80	208	80	138	0
	Civil	1	50	219	50	87	0
	De computação	1	50	326	50	48	0
	De produção	1	50	145	52	90	0
	Elétrica	1	50	215	50	76	0
UNIV CAT DO SALVADOR	Mecânica	1	50	215	51	75	0
	Civil	1	200	346	135	709	111
UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA	De pesca	1	50	205	50	217	23
	De prod civil	1	50	1.062	46	166	12
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA	Civil	1	88	994	78	393	54
	De alimentos	1	110	898	79	363	86
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ	De produção	1	60	406	60	137	0
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA	Ambiental	1	30	189	28	102	0
	De alimentos	1	40	215	40	195	32
	Florestal	1	25	195	24	64	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA	Civil	1	208	1.110	177	820	86
	De m	2	60	317	71	203	0

BAHIA

(Conclusão)

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA	Elétrica	1	88	767	90	419	57
	Mecânica	1	89	933	101	440	43
	Química	1	95	867	99	425	57
	Sanitária	2	84	589	80	303	12
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO BAIANO	De pesca	1	20	32	12	29	0
	Florestal	1	20	43	8	41	0
	Sanitária	1	40	88	27	57	0
UNIVERSIDADE DE SALVADOR	Civil	1	160	287	98	290	28
	De computação	1	80	73	14	13	0
	De produção	1	80	75	16	59	0
	Elétrica	1	160	277	79	398	54
	Eletrotécnica	1	0	0	0	0	0
	Mecânica	1	160	407	121	383	20
	Mecatrônica	1	120	203	45	89	0
Química	1	160	497	130	330	16	

270

REGIÃO CENTRO-OESTE

MATO GROSSO

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VÁRZEA GRANDE	Ambiental	1	100	25	12	8	0
	De alimentos	1	200	53	39	31	0
FACULDADE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADA	De produção	1	0	0	0	0	0
FACULDADE CIÊN. SOCIAIS APLIC. SINOP	De produção	1	100	20	20	37	0
FACULDADE TELES PIRES	Civil	1	100	0	0	9	0
UNIVERSIDADE DE CUIABÁ	Ambiental	1	120	96	62	26	0
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO	Civil	1	80	540	80	95	0
	De produção	1	80	161	80	206	51
	Florestal	1	80	392	80	239	69
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO	Agrícola	1	60	319	60	59	0
	Civil	1	52	486	51	79	39
	De alimentos	1	40	150	40	65	0
	Elétrica	1	80	417	80	377	43
	Florestal	2	170	750	170	451	55
	Mecânica	1	60	159	60	58	0
Sanitária	2	80	380	80	315	22	

GOIÁS

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
CENTRO FEDERAL EDUC. TEC. DE GOIÁS	Agrimensura	1	60	276	59	147	19
CENTRO FEDERAL EDUC. TEC. R. VERDE	De alimentos	1	30	257	35	30	0
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS	De computação	1	100	109	42	71	0
FACULDADE ALVES FARIA	De computação	1	100	160	28	34	0
FACULDADE DE CALDAS NOVAS	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Ambiental	1	100	35	20	186	45
FACULDADE TAMANDARÉ	De computação	1	100	0	0	33	0
FACULDADES INTEGRADAS DE MINEIROS	Florestal	1	60	86	16	114	23
INSTITUTO UNIFICADO DE ENSINO SUPERIOR OBJETIVO	Civil	1	218	292	97	210	15
	Elétrica	1	238	235	74	153	19
UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS	Ambiental	1	100	174	76	314	41
	Civil	1	210	484	179	738	102
	De alimentos	1	160	124	55	372	80
	De produção	1	100	107	55	213	22
	Elétrica	1	100	134	57	310	55
UNIVERSIDADE DE RIO VERDE	Ambiental	1	90	115	82	42	0
	Mecânica	1	180	68	56	175	22
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE GOIÁS	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Agrícola	2	90	391	91	275	31
	Civil	1	60	1.685	53	279	37
	Florestal	1	30	160	30	60	0
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS	Civil	1	84	877	84	386	62
	De alimentos	1	40	257	40	177	32
	De computação	1	36	709	38	164	27
	Elétrica	1	72	541	71	327	52

271

MATO GROSSO DO SUL

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
CENTRO UNIV. DE CAMPO GRANDE	De produção	1	60	134	51	68	
FACULDADE DE TEC. DE PONTA PORÃ	Civil	1	100	0	0	42	0
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS	De alimentos	1	30	115	30	28	0
	De produção	1	30	122	30	29	0
UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO	Mecânica	1	80	74	35	53	0
	Mecatrônica	1	80	92	44	147	13
	Sanitária	1	70	114	61	177	25
UNIVERSIDADE FEDERA DO MATO GROSSO DO SUL	Ambiental	1	40	406	40	219	34
	Civil	1	50	410	49	242	43
	Elétrica	1	50	348	48	222	27
UNIVERSIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DO ESTADO E DA REGIÃO DO PANTANAL	Civil	1	135	233	96	211	13
	Elétrica	1	70	112	38	64	12

DISTRITO FEDERAL

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA	De computação	1	200	114	42	403	36
FACS INTEGR DA TERRA DE BRASÍLIA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De alimentos	1	100	37	9	26	15
INST DE EDUC SUP DE BRASÍLIA	De computação	1	240	328	73	214	25
	De telecomunic	1	240	280	64	352	74
INST DE ENS SUP PLANALTO	Elétrica	0	0	0	0	0	0
UNIV CATÓLICA DE BRASÍLIA	Civil	1	100	35	27	149	13
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	Ambiental	1	133	130	59	386	82
	Civil	1	80	1.033	83	394	47
	De contr autom	1	52	931	52	242	31
	De r de comunic	1	52	647	55	258	60
	Elétrica	1	80	728	81	392	72
	Florestal	1	80	826	83	383	52
	Mecânica	1	80	900	80	376	68
	Mecatrônica	0	0	0	0	0	0

REGIÃO SUDESTE

272

ESPÍRITO SANTO

(Continua)

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
C FED DE EDUC TEC DO E SANTO	De contr autom	1	20	331	20	0	0
	Elétrica	1	32	347	30	55	0
	Metalúrgica	1	32	164	32	53	0
C UNIV VILA VELHA	De petróleo	1	200		185	536	68
	De produção	1	150	820	146	339	34
	Metalúrgica	1	100	373	73	170	30
FAC BRASILEIRA	De prod civil	1	120	90	50	155	5
	Elétrica	1	100	89	32	161	11
FAC DE ARACRUZ	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Mecânica	1	90	191	90	283	3
	Química	1	120	185	109	260	30
FAC DE CARIACICA	Elétrica	1	100	41	27	146	21
FAC DO CENTRO-LESTE	Engenharia	0	290	476	290	292	0
	De alimentos	1	0	0	0	2	1
	De contr autom	1	150	299	139	372	22
	De prod civil	1	150	181	77	169	8
	De prod mecân	1	0	0	0	0	0
	De prod metalúrgica	1	0	0	0	0	16
FAC DO ESPÍRITO SANTO	De petróleo	1	200	110	97	151	0

ESPÍRITO SANTO

(Conclusão)

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
FAC ESPÍRITO-SANTENSE	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Ambiental	1	200	181	143	288	8
FAC NOVO MILÊNIO	De computação	1	0	0	0	0	0
	De teleco munic	1	0	0	0	0	0
	Elétrica	0	400	138	84	564	28
FAC INTEGR E SANTO	De produção	1	100	368	100	408	23
	Ambiental	1	20	197	20	73	0
UNIV FED DO E SANTO	Civil	1	80	567	80	434	54
	De alimentos	1	40	108	38	25	0
	De computação	2	65	664	65	273	36
	De petróleo	1	25	323	25	25	0
	De produção	2	45	568	46	46	0
	Elétrica	1	80	394	81	428	42
	Florestal	1	60	192	44	115	18
	Ind	1	40	134	24	24	0
	Mecânica	1	80	689	80	438	47
	Química	1	25	296	25	24	0

MINAS GERAIS

273

(Continua)

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
C DE ENS SUP DE J DE FORA	De telecomunic	1	100	84	61	171	0
C DE ENS SUP DE UBERABA	Civil	1	80	69	48	128	17
C FED DE EDUC TEC DE MINAS GERAIS	De contr autom	1	30	174	30	52	0
	De prod civil	1	80	1.797	80	424	50
	Ind elétrica	1	80	1.138	80	410	59
	Ind mecânica	1	80	1.453	76	439	49
C UNIV DA F EDUC GUAXUPÉ	De produção	2	120	157	60	144	117
C UNIV DE BELO HORIZONTE	De alimentos	1	240	177	96	426	82
	De telecomunic	1	0	0	0	260	61
	Elétrica	1	240	546	192	189	0
C UNIV DE CARATINGA	Sanitária	1	50	70	50	0	0
C UNIV DE FORMIGA	Ambiental	1	100	222	100	145	0
	De produção	1	100	172	96	169	0
C UNIV DE ITAJUBÁ	Civil	1	100	27	18	64	12
	De produção	1	50	134	50	48	0
C UNIV DE SETE LAGOAS	Ambiental	1	150	389	138	201	0
	Prod mecânica	1	100	444	100	0	0
C UNIV DO LESTE DE M GERAIS	De materiais	1	160	106	48	252	19
	De produção	1	210	233	114	371	0
	Elétrica	1	160	183	109	363	41

MINAS GERAIS

(Continuação)

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
C UNIV DO LESTE DE M GERAIS	Mecânica	1	160	219	114	403	46
	Sanitária	1	160	189	88	314	27
C UNIV DO SUL DE MINAS	De produção	1	70	110	59	142	13
	Mecânica	1	140	181	109	224	33
C UNIV DO TRIÂNGULO	De produção	1	240	154	117	189	17
C UNIV IBERO-AMERICANO	Mecânica	1	160	30	21	0	0
C UNIV UNA	De computação	1	200	147	99	39	0
	De contr autom	1	275	250	197	76	0
	De produção	1	330	351	249	310	0
ESCOLA AGR FED DE INCONF	Agrimensura	1	40	68	38	18	0
ESCOLA DE KENNEDY	Civil	1	350	882	194	699	115
FAC DE CIÊNCIA E TEC DE M CLAROS	Engenharia	0	210	332	174	0	0
	De computação	1	0	0	0	129	15
	De contr autom	1	0	0	0	191	39
	De produção	1	0	0	0	28	0
	De telecomunic	1	0	0	0	123	11
	Química	1	0	0	0	164	9
FAC DE CIÊNCIAS APLIC DE MINAS	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De produção	1	100	129	68	213	44
	De telecomunic	1	0	0	0	111	28
	Elétrica	1	100	126	59	46	0
FAC DE C EXATAS E TEC S AGOSTINHO	Ambiental	1	200	215	152	265	0
	De produção	1	100	72	49	22	0
	Elétrica	1	200	100	80	169	0
FAC DE DE M GERAIS	Agrimensura	1	150	134	76	305	59
	De produção	1	200	422	230	638	80
FAC DE DE PASSOS	Ambiental	1	100	311	98	149	0
	Civil	1	100	72	45	179	22
FAC EL DE C LAFAIETE	Elétrica	1	60	120	60	211	29
FAC DO NOROESTE DE MINAS	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Ambiental	1	100	239	119	124	0
	De produção	1	100	150	69	25	0
	De telecomunic	1	200	51	0	108	0
	Elétrica	1	100	145	71	67	0
FAC DE TALENTOS HUMANOS	Ambiental	1	80	112	49	136	0
	Elétrica	1	80	63	0	34	0
	Mecânica	1	80	183	80	168	0
FAC ITABIRANA DE DES DAS CIÊNCIAS E TEC	Ambiental	1	100	110	93	167	0
	De produção	1	100	332	111	191	0
FAC PITÁGORAS DE ADM SUPERIOR	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De produção	1	200	762	123	566	86
FAC PITÁGORAS DE BETIM	De produção	1	110	110	110	129	0

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
FAC PITÁGORAS DE IPATINGA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De produção	1	200	494	200	904	0
FAC POLITÉCNICA DE UBERLÂNDIA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De contr autom	1	120	120	52	350	46
	De telecomunic	1	120	120	30	104	20
FAC SANTA RITA	De produção	1	100	979	100	150	0
FACS ASSOC DE UBERABA	De alimentos	1	80	28	19	60	9
FACS INT DE CATAGUASES	De produção	1	200	95	53	205	0
FACS INTEGR PITÁGORAS	De produção	1	100	109	84	114	0
FUND UNIV FED DE VIÇOSA	Agrimensura	1	40	179	40	192	18
	Agrícola	1	40	203	40	195	17
	Ambiental	1	40	576	40	215	35
	Civil	1	60	456	60	281	22
	De alimentos	1	60	468	60	310	45
	De produção	1	40	638	40	219	37
	Elétrica	1	40	440	40	185	17
	Florestal	1	60	485	60	336	63
	Mecânica	1	40	810	40	40	0
	Química	1	40	1.059	40	40	0
INST DE ENS SUP E PESQUISA	Civil	1	100	63	39	132	19
	De produção	1	150	218	119	151	0
INST NACIONAL DE TELECOMUNIC	De computação	1	120	651	94	234	0
	De telecomunic	1	0	0	0	0	0
	Elétrica	0	250	659	195	815	152
	Eletrônica	1	0	0	0	0	0
INST SUP DE ITUIUTABA	Elétrica	1	80	54	35	103	6
INST TECNOL DE CARATINGA	Civil	1	100	59	26	56	0
	De telecomunic	1	100	61	30	48	0
	Elétrica	0	0	0	0	0	0
INST TECNOLÓGICO REGIONAL	Civil	1	200	266	81	123	0
	De alimentos	1	200	178	38	78	0
PONT UNIV CATÓLICA DE MINAS GERAIS	Civil	2	180	520	156	446	87
	De contr autom	1	120	260	92	269	53
	De produção	1	120	568	115	36	0
	Elétrica	3	360	1.021	300	881	152
	Eletrônica	1	240	496	191	727	116
	Mecânica	3	360	1.786	331	1.172	123
UNIV DE ITAÚNA	Eletrônica	1	100	133	49	171	38
	Ind mecânica	1	150	304	160	460	28
	Engenharia	0	169	314	126	270	0
	Ambiental	2	179	462	153	222	0
	Civil	2	70	160	62	143	27

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
UNIV DE ITAÚNA	De computação	2	164	269	67	314	18
	De produção	2	268	539	213	573	0
	De telecomunic	1	0	0	0	0	0
	Elétrica	2	99	257	103	290	8
UNIV DO EST DE M GERAIS	Ambiental	1	46	353	44	78	0
	De Minas	1	41	345	41	74	0
UNIV FED DE ITAJUBÁ - UNIFEI	Ambiental	1	30	426	30	163	30
	De computação	1	50	472	50	257	36
	De contr autom	1	40	422	40	203	40
	De prod mecânica	1	40	562	40	172	27
	De rec hídricos	1	20	121	20	97	12
	Elétrica	2	70	641	70	378	57
	Mecânica	2	60	733	60	327	37
UNIV FED DE JUIZ DE FORA	Civil	1	100	1.016	100	576	66
	De produção	1	40	1.096	40	216	32
	Elétrica	2	90	873	90	486	43
UNIV FED DE LAVRAS	Agrícola	1	50	258	50	213	23
	De alimentos	1	50	560	50	215	20
	Florestal	1	50	604	49	261	46
UNIV FED DE M GERAIS	Civil	1	200	1.448	201	1.059	122
	De contr autom	1	80	870	80	408	56
	De m	1	50	699	50	305	44
	De produção	1	80	975	80	393	66
	Elétrica	1	100	997	100	491	90
	Mecânica	1	160	2.089	160	843	96
	Metalúrgica	1	50	457	50	292	46
	Química	1	50	935	50	245	44
UNIV FED DE OURO PRETO	Ambiental	1	30	520	30	151	21
	Civil	1	50	743	49	290	42
	De contr autom	1	30	554	35	159	22
	De m	1	50	899	52	245	29
	De produção	2	60	955	60	367	58
	Geológica	1	50	835	50	248	38
	Metalúrgica	1	50	715	50	236	40
UNIV FED DE S JOÃO DEL REI	Elétrica	1	80	655	80	440	47
	Mecânica	1	80	763	80	464	63
UNIV FED DE UBERLÂNDIA	Biomédica	1	40	249	41	39	0
	Civil	1	70	511	71	402	47
	Elétrica	1	80	590	86	572	71
	Mecânica	1	80	754	81	513	79
	Mecatrônica	1	40	475	44	142	0
UNIV FED DO J E MUCURI	Química	1	60	422	61	430	38
	Florestal	1	50	379	50	200	23

MINAS GERAIS

(Conclusão)

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
UNIV FUMEC	Ambiental	1	220	478	207	735	55
	Civil	1	220	494	202	907	129
	De prod civil	1	120	357	123	534	68
	De telecomunic	1	165	147	74	512	67
UNIV PRES ANTÔNIO CARLOS	Ambiental	2	180	296	149	155	0
	Civil	3	300	452	223	264	0
	De m	1	300	575	237	243	0
	De produção	3	580	874	537	766	0
	De prod civil	1	60	73	29	29	0
UNIV VALE DO RIO DOCE	Civil	2	100	145	105	191	23
	De teleco munic	1	0	0	0	30	12
	Elétrica	1	50	80	52	152	27
	Ind	1	0	0	0	0	0
	Mecânica	1	0	0	0	0	0
	Ambiental	1	40	28	0	34	0
	De rec hídricos	1	40	8	0	23	0

RIO DE JANEIRO

(Continua)

277

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
C FED DE EDUC TEC CELSON DA FONSECA	Civil	1	20	388	20	0	0
	De produção	2	172	834	149	496	101
	De telecomunic	1	0	0	0	0	0
	Industrial	2	112	330	109	183	0
	Ind elétrica	2	120	466	124	579	160
	Ind mecânica	1	100	572	100	388	47
C FED E TEC DE CAMPOS	De contr autom	1	80	469	87	157	0
C UNIV AUGUSTO MOTTA	Civil	1	160	397	148	487	72
	De petróleo	1	280	784	205	290	0
	De produção	1	160	350	97	125	0
C UNIV CELSO LISBOA	Ambiental	1	130	35	32	46	0
C UNIV DA CIDADE	Ambiental	1	40	64	14	0	0
	De produção	2	330	513	172	165	0
	De telecomunic	2	360	245	79	322	61
	Elétrica	0	0	0	0	0	0
C UNIV DE BARRA MANSA	De petróleo	1	130	58	53	67	0
	De produção	1	130	178	84	59	0
C UNIV DE VOLTA REDONDA	Ambiental	1	120	139	83	296	45
	Civil	1	120	98	70	173	20
	De produção	1	60	71	47	0	0
	Elétrica	1	180	160	110	134	0
	Mecânica	1	180	322	153	411	49

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
C UNIV FLUMINENSE	Ambiental	1	300	131	39	28	0
	De petróleo	1	300	145	20	18	0
C UNIV GERALDO DI BIASE	Civil	1	100	106	59	254	23
	De petróleo	1	100	60	17	48	0
	De produção	1	00	53	28	41	0
C UNIV PLÍNIO LEITE	De pesca	1	0	0	0	0	0
FAC DE DE RESENDE	De produção	0	0	0	0	0	0
	Prod mecânica	1	100	114	59	179	0
	Elétrica	1	120	79	42	227	22
FAC DE SOUZA MARQUES	Civil	1	100	41	21	104	18
	Mecânica	1	150	167	97	444	45
FA C REDENTOR	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Civil	1	60	86	35	113	3
	Mecânica	1	100	126	64	151	5
FAC SALESIANA MARIA AUXILIADORA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De produção	1	150	193	147	380	0
FAC SENAI-CETIQT	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Indtêxtil	1	70	30	26	86	28
INST MILITAR DE ENGENHARIA	Engenharia	0	95	2.092	88	468	0
	Automotiva	1	0	0	0	0	14
	Cartográfica	1	0	0	0	0	9
	De comunic	1	0	0	0	0	13
	De construção	1	0	0	0	0	12
	Elétrica	1	0	0	0	0	11
	Eletrônica	1	0	0	0	0	9
	Mecânica	1	0	0	0	0	4
	Metalúrgica	1	0	0	0	0	6
	Química	1	0	0	0	0	16
INST SUP M DE ALMEIDA	De produção	1	100	171	75	45	0
INST TEC N. S AUXILIADORA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De produção	1	160	184	99	304	0
PONT UNIV CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO	Engenharia	0	520		454	2.113	0
	Ambiental	1	0	0	0	0	10
	Civil	1	0	0	0	0	23
	De contr autom	1	0	0	0	0	15
	De materiais	1	0	0	0	0	0
	De petróleo	1	0	0	0	0	0
	De produção	1	0	0	0	0	112
	De prod civil	1	0	0	0	0	5
	De prod materiais	1	0	0	0	0	0
	De prod elétrica	1	0	0	0	0	16
	Prod mecânica	1	0	0	0	0	10
	Prod metalúrgica	1	0	0	0	0	0

RIO DE JANEIRO

(Continuação)

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
PONT UNIV CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO	De prod química	1	0	0	0	0	1
	Elétrica	1	0	0	0	0	49
	Mecânica	1	0	0	0	0	31
	Metalúrgica	1	0	0	0	0	0
	Química	1	0	0	0	0	8
UNIV CÂNDIDO MENDES	De produção	2	480	705	564		12
UNIV CATÓLICA DE PETRÓPOLIS	Civil	1	60	33	27	30	0
	De computação	1	60	49	37	15	0
	De petróleo	1	60	84	47	12	0
	De produção	0	60	151	64	58	9
	De prod civil	1	0	0	0	0	0
	De pr od elétrica	1	0	0	0	0	0
	Prod mecânica	1	0	0	0	0	0
	De telecomunic	1	60	32	16	67	13
	Elétrica	1	60	44	25	79	10
	Mecânica	1	60	109	48	148	0
	Mecatrônica	1	60	23	17	7	0
	Engenharia	0	500	2.746	472	0	0
	Cartográfica	1	0	0	0	155	7
UNIV DO EST DO RIO DE JANEIRO	Civil	2	0	0	0	77	12
	De construção	1	0	0	0	149	17
	De produção	1	100	323	100	804	92
	De prod mecânica	1	0	0	0	0	0
	De prod química	1	0	0	0	0	0
	De telecomunic	1	0	0	0	200	27
	Elétrica	2	0	0	0	330	48
	Eletrônica	1	0	0	0	213	18
	Ind elétrica	1	0	0	0	29	0
	Mecânica	2	80	212	78	658	45
	Química	1	80	916	68	302	38
	Sanitária	1	0	0	0	65	12
	Têxtil	1	0	0	0	0	0
UNIV DO G RIO PROF J DE SOUZA HERDY	De petróleo	1	100	52	22	31	0
	De produção	1	00	117	83	132	0
UNIV ESTÁCIO DE SÁ	Ambiental	1	60	59	59	0	0
	Civil	4	401	121	83	206	0
	De alimentos	1	40	6	1	22	0
	De petróleo	6	640	494	292	590	0
	De produção	5	440	186	114	578	0
	De telecomunic	3	280	90	30	551	38
	Elétrica	3	400	115	46	472	13
UNIV EST DO N FLUM DARCY RIBEIRO	Civil	1	30	98	30	115	12
	De petróleo	1	20	167	20	83	22

279

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
UNIV EST DO N FLUM DARCY RIBEIRO	De produção	1	28	121	28	92	0
	Metalúrgica	1	30	116	30	121	26
UNIV FED DO RIO DE JANEIRO	Ambiental	1	25	391	25	90	1
	Civil	1	140	730	135	663	60
	De alimentos	1	0	0	0	48	0
	De biotecnologia	1	0	0	0	36	0
	De computação	1	25	451	25	88	0
	De contr autom	1	25	363	25	85	0
	De materiais	1	40	117	37	133	4
	De petróleo	1	25	732	25	93	0
	De produção	1	80	1.142	80	375	53
	Elétrica	0	0	0	0	140	16
	Eletrônica	2	90	623	86	259	45
	Eletrotécnica	1	0	0	0	0	0
	Mecânica	1	120	933	119	562	46
	Metalúrgica	1	40	76	35	142	4
	Naval	1	70	532	69	357	44
Química	2	180	1.363	175	863	87	
UNIV FED FLUMINENSE	Agrícola	1	80	157	80	243	7
	Civil	1	80	605	78	413	42
	De petróleo	1	30	742	30	60	0
	De produção	4	230	1.707	230	775	103
	De rec hídricos	1	80	590	80	38	0
	De telecomunic	1	90	396	90	398	54
	Elétrica	1	70	496	70	338	31
	Mecânica	2	160	1.296	160	608	82
	Metalúrgica	1	80	260	80	280	39
UNIV FED RURAL DO RIO DE JANEIRO	Química	1	80	977	80	375	51
	Agrimensura	1	25	104	24	110	12
	Agrícola	1	25	78	23	88	6
	De alimentos	1	40	237	40	18	27
	Florestal	1	80	472	80	419	67
UNIV GAMA FILHO	Química	1	80	764	79	298	23
	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Civil	1	110	86	39	134	15
	De contr autom	1	110	105	47	32	0
	De petróleo	1	100	174	67	135	0
	De produção	2	350	268	172	429	33
UNIV IGUAÇU	Elétrica	1	80	185	89	359	44
	Mecânica	1	90	276	132	342	25
	De computação	1	80	210	55	82	0
UNIV IGUAÇU	De petróleo	2	330	584	157	174	0
	De produção	2	290	428	134	170	0

RIO DE JANEIRO

Conclusão)

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
UNIV SALG DE OLIVEIRA	De produção	7	4.580	2.206	673	1.466	109
	Civil	1	40	148	127	297	33
UNIV S ÚRSULA	De computação	1	240	128	110	173	1
	Elétrica	1	240	183	144	588	30
	Mecânica	1	240	113	95	441	20
	Engenharia	0	0	0	0	0	0
UNIV SÃO JUDAS TADEU	Civil	1	90	123	68	211	33
	De computação	1	180	164	93	280	51
	De produção	1	90	186	119	198	0
	Elétrica	1	360	386	238	615	107
	Mecânica	1	180	335	187	373	36
UNIV SEVERINO SOMBRA	Ambiental	1	80	67	40	68	0
	Elétrica	1	80	65	53	149	21
UNIV VEIGA DE ALMEIDA	Civil	1	240	234	82	257	26
	De produção	1	240	384	129	466	54
	Elétrica	1	240	238	84	232	19
	Eletrônica	1	240	66	36	171	15

SÃO PAULO

(Continua)

281

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
C DE TEC E CIÊNCIA - CETEC	De computação	1	200	230	80	122	0
	De produção	1	200	310	109	201	0
	Elétrica	1	200	264	95	144	0
	Ind mecânica	1	180	513	162	704	104
C REG UNIV DE ESPÍRITO S DO PINHAL	Ambiental	1	80	124	47	214	12
	De alimentos	1	80	50	0	54	16
	De computação	1	80	129	39	118	10
C UNIV ADV DE S PAULO	Civil	1	60	132	40	111	0
C UNIV ANHANGÜERA	De prod mecânica	1	135	193	114	365	74
C UNIV ASSUNÇÃO	De computação	1	60	90	42	190	8
C UNIV CATÓLICO SALESIANO AUXILIUM	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De computação	1	120	172	41	134	2
	De telecomunic	1	120	29	10	71	29
	Mecatrônica	1	120	125	48	173	3
C UNIV CENTRAL PAULISTA	De computação	1	120	139	109	108	12
	De produção	1	240	178	125	412	46
	Elétrica	1	120	85	46	359	12
C UNIV DA FUND EDUC INACIANA PE S DE MEDEIROS	Engenharia	0	1.910	3.704	1.340	6.160	0
	Civil	1	0	0	0	0	15
	De materiais	1	0	0	0	0	5
	De produção	1	0	0	0	0	45

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
C UNIV DA FUND EDUC INACIANA PE S DE MEDEIROS	De prod elétrica	1	0	0	0	0	79
	De prod mecânica	1	0	0	0	0	128
	De prod metalúrgica	1	0	0	0	0	1
	De prod química	1	0	0	0	0	6
	De prod têxtil	1	0	0	0	0	9
	De telecomunic	1	0	0	0	0	36
	Elétrica	1	0	0	0	0	24
	Eletrônica	1	0	0	0	0	147
	Mecânica	2	0	0	0	0	221
	Metalúrgica	1	0	0	0	0	19
	Química	1	0	0	0	0	41
	Têxtil	1	0	0	0	0	36
C UNIV DAS FACS ASSOC DE ENSINO	De computação	1	50	91	32	30	0
	Mecânica	1	50	247	50	85	0
	Química	1	50	123	49	79	0
C UNIV DE LINS	Ambiental	1	152	84	38	156	15
	Civil	1	118	79	42	110	10
	De computação	1	115	89	36	103	11
	Elétrica	2	219	72	16	134	23
C UNIV DE RIO PRETO	De computação	1	100	178	80	176	4
	De telecomunic	1	0	0	0	55	6
	Elétrica	0	0	0	0	0	0
Eletrônica	1	100	24	118	294	19	
C UNIV DE S ANDRÉ	De produção	1	440	470	200	557	44
C UNIV DE VOTUPOR	De computação	1	50	70	23	93	8
C UNIV DO INST MAUÁ DE TEC	Engenharia	0	1.080	1.691	795	0	0
	Civil	1	0	0	0	221	54
	De alimentos	1	0	0	0	142	34
	De contr autom	1	0	0	0	425	80
	De prod mecânica	1	0	0	0	525	78
	Elétrica	1	0	0	0	409	101
	Mecânica	1	0	0	0	264	42
	Química	1	0	0	0	317	63
C UNIV DO N PAULISTA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De computação	1	160	0	0	108	41
C UNIV E DE MARÍLIA	De produção	1	100	137	65	40	0
C UNIV FIEO	De computação	1	180	178	88	253	22
	De telecomunic	1	60	39	27	74	5
C UNIV FUND S ANDRÉ	Ambiental	1	140	155	68	435	60
	De computação	1	140	156	44	429	43
	De materiais	1	140	54	21	235	42
	De produção	1	140	108	39	320	76
	Eletrônica	1	140	84	27	305	57
	Mecatrônica	1	210	241	99	500	105

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
C UNIV HERMINIO OMETTO DE ARARAS	De produção	1	60	49	21	22	0
	Mecânica	1	60	67	31	32	0
C UNIV MONTE SERRAT	De produção	1	120	51	28	28	0
C UNIV MOURA LACERDA	Civil	1	50	57	20	188	10
C UNIV N SENHORA DO PATROCÍNIO	Civil	1	160	91	57	134	15
	De prod mecânica	1	220	326	184	566	88
	Elétrica	1	160	72	43	73	0
	Mecatrônica	1	300	315	193	421	0
C UNIV PADRE ANCHIETA	Civil	1	120	286	123	124	0
	De produção	1	240	839	249	236	0
C UNIV RADIAL	De produção	2	600	226	89	0	0
	Elétrica	2	720	498	291	642	79
FAC DE DE SOROCABA	Civil	1	125	228	121	412	35
	Elétrica	1	125	335	120	604	65
	Mecânica	1	50	324	50	247	34
FAC E AGR DE PIRAS	Agrimensura	1	50	63	50	152	35
FAC DE S PAULO	Civil	1	188	244	151	673	27
	Elétrica	1	281	290	222	1.067	82
FAC DE JAGUARIÚNA	Ambiental	1	100	87	78	152	0
	De alimentos	1	100	57	43	77	0
	De contr autom	1	100	111	100	184	0
	De produção	1	100	103	95	13	0
FAC DE S BERNARDO DO CAMPO	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Química	1	120	82	43	121	0
FAC DE TEC S FRANCISCO	De computação	1	100	31	26	0	0
	De contr autom	1	100	56	45	0	0
FAC ETAPA	De produção	1	300	505	37	28	0
FAC HORIZONTINA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De produção	1	50	28	23	74	0
	Mecânica	1	50	60	47	204	28
FAC INTEGR METROP DE CAMPINAS	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Civil	2	120	198	82	103	0
	De computação	1	60	143	60	209	5
	De contr autom	2	120	312	102	171	0
FAC INTESP	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Elétrica	1	240	58	44	154	19
FAC JAPI	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Química	1	150	120	72	200	20
FAC MUN F M DE M GUAÇU	Ambiental	1	60	60	60	30	60
FAC POLITÉCNICA DE CAMPINAS	De contr autom	1	100	60	96	147	0
	De produção	1	100	88	64	135	0
FAC POLITÉCNICA DE JUNDIAÍ	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Civil	1	150	83	64	261	24

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
FAC POLITÉCNICA DE JUNDIAÍ	De computação	1	285	82	47	182	11
	De contr autom	1	205	208	156	455	34
	De produção	1	205	267	208	447	25
	Elétrica	1	135	98	75	285	24
	Mecânica	1	220	263	180	505	26
FAC POLITÉCNICA DE MATÃO	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De contr autom	1	120	35	0	84	24
	Mecânica	1	120	55	0	84	0
FACS ADAMANTINENSES INTEGRADAS	Ambiental	1	100	154	79	368	64
	De alimentos	1	100	6	37	126	4
FACS ASSOCIADAS DE S PAULO	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De computação	1	630	489	311	363	69
	Elétrica	1	300	323	241	361	51
FACS INTEGRADAS DE ARARAQUARA	Agrimensura	1	60	9	4	6	0
	Ambiental	1	50	33	18	31	0
	Civil	1	160	44	42	129	20
	De computação	1	100	36	15	55	3
	Elétrica	1	50	66	47	92	7
FACS INTEGRADAS DE FERNANDÓPOLIS	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Ambiental	1	100	423	100	302	0
	De alimentos	1	80	136	19	69	11
FACS INTEGRADAS DE S CARLOS	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Civil	1	120	42	25	90	8
	De produção	1	100	79	51	219	45
FACS INTEGRADAS DE S PAULO	De prod mecânica	1	100	356	66	112	5
	Mecatrônica	1	100	199	78	100	10
FACS INT DOM PEDRO II	Civil	1	100	81	60	224	25
FACS INTEGR EINSTEIN DE LIMEIRA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Civil	1	100	40	36	112	31
	Elétrica	1	80	104	80	261	47
FACS INTEGRADAS TORRICELLI	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Elétrica	1	300	381	122	399	33
FACS OSWALDO CRUZ	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Ambiental	1	180	369	180	576	89
	De prod química	1	115	189	94	193	13
	Química	1	200	544	200	710	122
FACS UNIF DA FUND EDUC DE BARRETOS	Civil	2	70	118	60	227	21
	De alimentos	1	60	102	40	201	36
	De computação	1	0	0	0	4	1
	Elétrica	2	150	182	112	336	20
INST DE ENS SUP COC	Engenharia	0	100	35	11	81	0
	Ambiental	1	100	66	17	89	13
	Civil	1	100	8	0	0	0

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
INST DE ENS SUP COC	De computação	1	0	0	0	0	10
	De produção	1	100	28	20	17	0
	De telecomunic	1	0	0	0	0	5
INST DE ENS SUP THATHI	De computação	1	100	0	0	0	0
INST S UP DE CIÊNCIAS APLICADAS	Ambiental	1	60	88	48	62	0
	De prod elétrica	1	150	61	34	149	17
INST TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA	Aeronáutica	1	35	2.055	31	156	32
	Civil	1	15	367	13	61	16
	De computação	1	25	1.101	22	119	24
	Eletrônica	1	30	921	30	124	23
	Mecânica	1	25	1.124	23	118	24
PONT UNIV CATÓLICA DE CAMPINAS	Civil	1	127	190	85	466	47
	De telecomunic	1	189	266	105	652	85
	Elétrica	0	0	0	0	0	0
	Elétrica	1	100	54	17	211	28
UNIÃO DAS FACS DOS GRANDES LAGOS	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De alimentos	1	100	40	27	65	0
UNIV ANHEMBI MORUMBI	Engenharia	0	120	1.042	210	697	0
	Civil	2	0	0	0	0	30
	De produção	2	0	0	0	0	19
	De telecomunic	1	0	0	0	0	21
UNIV BANDEIRANTE DE S PAULO	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Civil	2	450	1.238	198	955	46
	De telecomunic	2	270	641	70	722	41
	Elétrica	2	450	1.283	195	490	0
	Mecatrônica	3	1.080	3.742	727	2.443	120
UNIV BRAZ CUBAS	Ambiental	1	120	240	50	163	18
	De contr autom	1	160	220	31	219	37
	De prod mecânica	1	160	254	17	50	7
UNIV CAMILO CASTELO BRANCO	Mecânica	1	240	338	35	177	27
	Ambiental	1	200	46	42	53	0
UNIV CATÓLICA DE SANTOS	Civil	3	200	290	60	189	60
	Civil	1	50	34	0	29	14
	De computação	1	0	0	0	0	0
	De produção	1	50	50	19	15	0
	De telecomunic	1	0	0	0	0	0
UNIV CIDADE DE S PAULO	Elétrica	0	50	41	16	121	19
	De telecomunic	2	60	100	27	187	50
	Elétrica	0	0	0	0	0	0
UNIV CRUZEIRO DO SUL	Civil	1	100	102	52	156	22
	De produção	1	110	106	43	37	0
	Elétrica	1	210	215	100	414	57
	Mecânica	1	300	388	179	628	83

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
UNIV DE FRANCA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Civil	1	60	60	38	102	12
	De produção	1	120	156	80	261	11
	Química	1	60	97	56	133	15
UNIV DE RIBEIRÃO PRETO	De computação	1	60	135	25	91	13
	Química	1	80	161	52	283	22
UNIV DE MOGI DAS CRUZES	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Civil	1	140	220	57	144	40
	De computação	1	0	0	1	3	1
	Elétrica	2	140	396	42	258	58
	Mecânica	1	140	282	78	253	30
	Mecatrônica	1	0	0	0	3	3
UNIV DE SÃO PAULO	Química	1	0	0	0	30	25
	Engenharia	0	750	7.317	752	0	0
	Aeronáutica	1	40	621	41	198	22
	Ambiental	1	40	508	40	196	19
	Bioquímica	1	40	156	39	191	31
	Civil	2	60	633	59		152
	De alimentos	1	100	670	100	469	35
	De materiais	2	40	128	39	277	33
	De minas	1	0	0	0	92	17
	De produção	1	0	0	0	254	55
	De prod mecânica	1	30	672	30	164	31
	Elétrica	4	100	689	97	1.468	267
	Florestal	1	40	287	40	214	38
	Ind química	1	80	256	80	498	68
	Mecânica	2	50	1.083	50		170
	Mecatrônica	1	50	1.121	49	233	25
	Metalúrgica	1	0	0	0	70	14
	Naval	1	0	0	0	199	41
	Química	2	80	551	80	804	114
	UNIV DE TAUBATÉ	Aeronáutica	1	60	66	56	116
Ambiental		1	119	158	119	338	64
Civil		1	77	133	77	280	14
De alimentos		1	80	32	27	156	33
De prod mecânica		1	136	149	125	424	74
De telecomunic		1	60	24	24	107	27
Elétrica		1	112	59	52	283	53
Mecânica		1	115	143	113	417	65
UNIV DO GRANDE ABC	Mecatrônica	1	40	33	24	84	14
	De contr autom	2	160	122	27	63	31
UNIV DO OESTE PAULISTA	De prod mecânica	1	160	112	73	229	70
	Ambiental	1	100	125	40	101	13

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.	
UNIV DO OESTE PAULISTA	Civil	1	100	73	22	58	2	
	Aeroespacial	1	60	203	42	142	25	
UNIV DO VALE DO PARAÍBA	Ambiental	1	60	222	44	256	44	
	Biomédica	1	60	99	21	64	14	
	Civil	2	120	195	90	400	74	
	De alimentos	1	60	85	15	18	0	
	De computação	1	6	121	35	194	41	
	De materiais	1	60	135	45	184	30	
	Elétrica	0	0	0	0	0	0	
	Eletrônica	2	120	269	68	531	114	
	UNIV EST DE CAMPINAS	Agrícola	1	70	464	74	337	25
		Civil	1	80	1.029	83	48	72
De alimentos		2	115	1.359	119	649	84	
De computação		2	90	2.074	90	492	88	
De contr autom		1	50	1.279	50	280	36	
Elétrica		2	100	1.429	104	570	98	
Mecânica		5	140	2.518	142	729	44	
Química		2	100	1.866	103	569	93	
UNIV EST PAULISTA J DE MESQUITA FILHO	Ambiental	3	127	2.129	127	620	45	
	Cartográfica	1	40	180	40	171	22	
	Civil	3	180	1.596	180	939	144	
	De alimentos	1	30	753	30	128	24	
	De contr autom	1	40	806	40	197	0	
	De materiais	1	40	40	40	173	12	
	De produção	1	40	1.049	40	152	0	
	De prod mecânica	1	30	30	30	168	25	
	Elétrica	3	183	1.777	183		164	
	Florestal	1	40	353	40	222	43	
	Ind	1	40	141	40	183	0	
	Mecânica	3	230	2.524	233		182	
UNIV FED DE S CARLOS	Civil	1	50	1.081	49	268	38	
	De materiais	0	60	855	60	352	52	
	De materiais-plástico	1	0	0	0	0	0	
	De produção	3	160	160	160	496	34	
	De prod de materiais	1	0	0	0	109	36	
	De prod química	1	0	0	0	80	28	
	Física	1	30	592	29	154	27	
	Florestal	1	40	472	40	40	0	
	Química	1	60	1.623	60	328	58	
	Fundição	1	0	0	0	0	0	
	Química	1	50	754	49	49	0	
	Civil	1	100	323	86	110	20	

SÃO PAULO

(Conclusão)

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
UNIV GUARULHOS	De produção	1	120	266	89	135	0
	Mecânica	1	120	305	91	69	0
UNIV METODISTA DE PIRACICABA	De alimentos	1	129	60	33	143	27
	De contr autom	1	273	152	70	532	74
	De produção	1	231	205	127	624	74
	De prod mecânica	1	0	0	0	4	3
	Ind mecânica	1	95	162	93	401	65
	Mecânica	1	149	76	26	145	23
	Química	1	267	223	93	331	54
UNIV MET DE S PAULO	De computação	1	80	159	71	383	56
UNIV METR DE SANTOS	De alimentos	1	80	0	0	44	0
UNIV PAULISTA	Aeronáutica	1	920	112	65	116	0
	Civil	5	2.760	851	431	851	86
	De computação	4	2.300	378	269	622	56
	De contr autom	14	7.130	2.564	1.154	3.952	579
	De prod mecânica	12	6.900	2.575	2.235	4.132	172
	De telecomunic	1	0	0	0	0	0
	Elétrica	0	920	483	378	510	85
	Eletrônica	11	5.520	1.418	1.047	2.175	232
	Eletrotécnica	1	0	0	0	0	0
	Mecânica	1	920	313	252	307	68

288

REGIÃO SUL

PARANÁ

(Continua)

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
C UNIV DE MARINGÁ	De contr autom	1	50	89	39	137	0
C UNIV DE UNIÃO DA VITÓRIA	Ambiental	1	60	83	47	40	0
	Civil	1	60	152	60	54	0
	Industrial	1	50	84	36	156	11
C UNIV FRANCISCANO DO PARANÁ	Ambiental	1	120	174	52	36	0
	De produção	1	120	241	115	255	0
FAC ANCHIETA	Ambiental	1	100	34	12	52	0
FAC ASSIS GURGACZ	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Civil	1	90	234	70	189	16
	De contr autom	1	75	150	75	189	21
	De telecomunic	1	75	112	29	71	8
FAC DE C AGR P DO LESTE	De produção	1	100	100	29	44	0
FAC DE C APLIC DE CASCAVEL	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De produção	1	120	110	39	108	18
FAC DE TELÊMACO BORBA	Química	1	100	70	63	169	0

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
FAC DINÂMICA DAS CATARATAS	Engenharia	0	225	288	185	661	0
	Ambiental	1	0	0	0	0	0
	Civil	1	0	0	0	0	29
FAC EDUC DE ARAUCÁRIA	De produção	1	150	265	145	221	0
FAC EDUC DE D VIZINHOS	Ambiental	1	80	161	80	141	0
FAC EST DE DE C MOURÃO	De produção	1	40	40	38	269	18
FAC JAGUARIAÍVA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Florestal	1	100	129	98	242	13
FAC METROPOLITANA LONDRINENSE	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De computação	1	240	104	21	167	0
	De telecomunic	1	100	212	111	99	34
FAC RADIAL CURITIBA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De produção	1	200	198	112	333	64
FAC RADIAL CURITIBA	Elétrica	1	60	58	52	0	0
FAC UNIÃO DAS AMÉRICAS	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Ambiental	1	205	314	30	151	23
FACS INTEGR ESPÍRITA	Agrícola	1	120	19	17	25	1
	Ambiental	1	60	104	57	276	46
PONT UNIV CATÓLICA DO PARANÁ	Civil	1	120	195	109	359	31
	De alimentos	2	60	32	32	71	15
	De produção	4	300	332	180	526	79
	Do prod mecânica	1	0	0	0	24	20
	De telecomunic	1	60	63	39	132	9
	Mecânica	1	120	165	102	321	13
	Mecatrônica	1	120	183	94	396	20
	Química	1	120	178	105	243	21
UNIV EST DE MARINGÁ	Agrícola	1	40	99	39	154	15
	Civil	1	84	919	84	406	47
	De alimentos	1	40	496	40	174	32
	De produção	2	60	389	60	220	30
	De prod civil	1	30	182	26	88	9
	Mecânica	1	40	1.076	40	178	31
	Química	1	90	1.147	90	442	67
	Têxtil	1	42	103	42	178	2
UNIV EST DE LONDRINA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Civil	1	70	485	70	320	44
	Eletrônica	1	40	475	40	192	32
UNIV EST DE PONTA GROSSA	Civil	1	45	532	44	218	34
	De alimentos	1	40	296	40	180	29
	De materiais	1	40	290	39	197	34
UNIV EST DO C OESTE	Ambiental	1	40	385	40	155	33
	De alimentos	1	30	207	30	126	21
	Florestal	1	40	321	40	170	33

PARANÁ

(Conclusão)

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
UNIV EST DO OESTE DO PARANÁ	Agrícola	1	40	41	41	192	22
	Civil	1	40	377	41	207	32
	De pesca	1	40	105	40	182	17
	Elétrica	1	40	252	39	190	17
	Mecânica	1	40	269	39	154	15
	Química	1	40	225	40	170	20
UNIV FED DO PARANÁ	Ambiental	1	45	387	45	235	27
	Cartográfica	1	44	151	44	248	33
	Civil	1	176	916	176	1.178	112
	De biotec	1	30	464	30	162	28
	De produção	1	40	429	40	40	0
	Elétrica	1	88	800	88	446	76
	Florestal	1	66	383	66	419	55
	Industrial	1	60	252	60	359	29
	Mecânica	1	88	1.272	88	512	57
Química	1	88	414	88	521	62	
UNIV NORTE DO PARANÁ	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De alimentos	1	80	24	0	49	18
	De computação	1	210	120	53	310	44
	Elétrica	1	210	104	52	254	42
UNIV POSITIVO	Civil	1	156	189	80	236	22
	De computação	1	156	161	61	242	32
	Elétrica	1	156	141	63	262	35
UNIV TEC FED DO PARANÁ	Mecânica	1	234	447	193	710	64
	Ambiental	1	44	324	44	0	0
	De produção	2	132	530	138	65	0
	De prod civil	3	176	2.000	181	395	51
	De produção mecânica	1	44	363	47	20	0
	Eletrônica	1	0	0	0	0	0
	Eletrotécnica	1	0	0	0	0	0
UNIV TUIUTI DO PARANÁ	Ind elétrica	2	352	3.237	369	994	70
	Ind mecânica	2	132	2.375	139	492	53
	Ambiental	1	75	81	28	80	0
	Civil	1	75	70	30	97	12
UNIV TUIUTI DO PARANÁ	De computação	1	0	0	0	8	2
	Elétrica	1	0	0	0	28	10
	Eletrônica	1	75	68	33	50	0
	Eletrotécnica	1	75	67	38	73	0
	Mecânica	1	100	140	56	200	16

SANTA CATARINA

(Continua)

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
C UNIV BARRIGA VERDE	De prod	1	50	48	48	0	0
	De prod de materiais	1	50	44	40	37	0
C UNIV LEONARDO DA VINCI	De produção	1	150	181	150	75	0
	Elétrica	1	200	176	127	100	0
	Mecânica	1	100	0	0	0	0
FAC METR DE GUARAMIRIM	De produção	1	50	45	32	0	0
FAC SATC		0	0	0	0	0	0
	Elétrica	1	100	215	100	202	0
	Mecânica	1	100	316	100	209	0
FUND UNIV DO EST DE S CATARINA	Civil	1	80	636	80	369	32
	De alimentos	1	90	312	90	238	0
	De produção	1	80	760	80	389	30
	Elétrica	1	80	517	80	409	45
FUND UNIV DO EST DE S CATARINA	Florestal	1	80	330	80	213	0
	Mecânica	1	80	934	80	375	43
INST SUPERIOR TUPY	Civil	1	50	54	30	27	0
	De contr autom	1	100	150	90	161	0
	De mat plástico	1	10	82	59	112	0
	De prod mecânica	1	100	179	100	148	0
	Elétrica	1	50	76	39	34	0
	Mecânica	1	100	267	100	234	0
	Química	1	100	101	57	58	0
	Fundição	1	0	0	0	108	31
UNIV COMUNITÁRIA REG DE CHAPECÓ	Civil	1	110	162	79	187	16
	De alimentos	1	185	79	47	118	5
	Química	1	132	96	45	140	6
UNIV DA REGIÃO DE JOINVILLE	Ambiental	1	50	90	50	270	23
	De prod mecânica	2	209	439	183	354	33
	Química	1	53	114	53	129	0
UNIV DO CONTESTADO	Ambiental	2	100	104	64	387	57
	De telecomunic	1	50	41	15	94	2
	Florestal	1	50	47	24	171	43
	Mecatrônica	2	100	65	57	184	30
UNIV DO EXTREMO SUL CATARINENSE	Agrimensura	1	40	27	19	143	20
	Ambiental	1	100	156	81	328	39
	Civil	1	100	182	98	478	38
	De materiais	1	80	62	28	162	16
	Química	1	50	52	49	48	0
UNIV DO OESTE DE S CATARINA	Civil	1	50	77	50	220	21
	De alimentos	1	40	54	37	81	0
	De prod mecânica	1	50	143	68	281	41
	Elétrica	1	50	79	37	158	12

SANTA CATARINA

(Conclusão)

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
UNIV DO OESTE DE S CATARINA	Florestal	1	50	58	35	131	0
	Sanitária	1	35	41	26	47	0
UNIV DO PLANALTO CATARINENSE	De produção	1	40	34	31	27	0
	Industrial	1	0	0	0	65	14
UNIV DO SUL DE S CATARINA	Ambiental	1	50	81	24	167	10
	Civil	2	180	415	154	570	47
	De produção	1	50	62	30	135	15
	De telecomunic	1	100	122	48	192	24
UNIV DO VALE DO ITAJAÍ	Química	1	80	225	66	268	28
	Ambiental	1	84	109	78	282	36
	Civil	1	100	141	100	257	13
	De computação	1	29	31	27	127	19
UNIV FED DE S CATARINA	Ind mecânica	1	23	27	23	93	16
	Civil	1	100	671	98	482	62
	De alimentos	1	45	258	50	218	37
	De contr autom	1	60	539	60	317	54
	De materiais	1	60	248	68	306	33
	De produção	0	105	562	111	545	70
	De prod civil	1	0	0	0	0	0
	De prod elétrica	1	0	0	0	0	0
	De prod mecânica	1	0	0	0	0	0
	Elétrica	1	100	552	106	490	71
	Mecânica	1	100	1.102	102	522	86
	Química	1	45	430	47	228	35
	Sanitária	1	80	554	84	426	80
UNIV PARA O DES DO ALTO V DO ITAJAÍ	De alimentos	1	0	0	0	24	19
	De produção	1	50	66	50	203	55
UNIV REG DE BLUMENAU	Civil	1	100	155	67	253	45
	De produção	1	100	115	64	262	29
	De telecomunic	1	100	82	42	229	37
	Elétrica	1	100	183	72	502	55
	Florestal	1	100	78	37	225	25
	Química	1	100	260	82	423	39

292

RIO GRANDE DO SUL

(Continua)

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
C FED DE ED TEC DE PELOTAS	Elétrica	1	50	377	50	0	0
	De alimentos	1	0	0	0	56	0
C UNIV DE JARAGUÁ DO SUL	De produção	2	40	83	40	84	11
	Elétrica	1	40	62	35	188	13
	Mecânica	1	80	122	53	256	33

RIO GRANDE DO SUL

(Continuação)

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
C UNIV FEEVALE	De produção	2	30	47	22	96	0
	Eletrônica	1	65	92	46	258	7
	Industrial	0	155	249	107	451	8
	Ind mecânica	1	0	0	0	0	0
	Ind química	1	0	0	0	0	0
C UNIV FRANCISCANO	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Ambiental	1	40	47	38	129	16
C UNIV LA SALLE	Ambiental	1	120	97	63	34	0
	De telecomunic	1	100	70	36	94	0
C UNIV METODISTA	Civil	1	120	81	16	29	0
	De computação	1	120	160	39	70	0
	De produção	1	120	74	23	36	0
C UNIV UNIVATES	Ambiental	2	50	56	42	115	0
	De computação	1	80	75	50	144	7
	De contr autom	1	80	69	46	147	0
	De produção	1	80	76	42	154	6
FAC DOM BOSCO DE P ALEGRE	Ambiental	1	100	79	23	31	0
FAC TRÊS DE MAIO	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De produção	1	50	53	26	93	0
FACS INTEGRADAS DE TAQUARA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	De produção	1	100	102	66	180	0
FUND UNIV FED DO PAMPA-UNIPAMPA	Civil	1	50	219	50	75	0
	De alimentos	1	30	113	33	76	0
	De computação	1	30	258	32	68	0
	De produção	1	30	223	31	79	0
	Elétrica	1	50	213	50	88	0
	Florestal	1	50	140	50	84	0
	Química	1	30	105	32	84	0
FUND UNIV FED DO R GRANDE	Civil	2	75	443	77	439	36
	De alimentos	1	50	210	52	242	34
	De computação	1	35	291	36	157	29
	Mecânica	2	75	544	75	423	51
	Química	1	50	285	51	263	30
PONT UNIV CATÓLICA DO R G DO SUL	Civil	1	123	170	82	438	46
	De computação	1	120	150	77	308	18
	De contr autom	1	121	214	86	562	57
	De produção	1	60	102	45	267	7
	Elétrica	1	122	138	72	561	53
	Mecânica	1	121	170	73	413	24
	Química	1	60	98	37	234	13
UNIV CATÓLICA DE PELOTAS	Civil	1	0	0	0	62	14
	Elétrica	2	55	73	33	184	15

RIO GRANDE DO SUL

(Continuação)

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
UNIV DA RG DA CAMPANHA	Civil	1	20	0	0	47	0
	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Ambiental	1	117	145	91	339	10
	De alimentos	1	54	46	51	196	20
UNIV DE CAXIAS DO SUL	De contr autom	1	107	246	103	51	0
	De materiais	1	119	94	108	245	0
	De produção	2	227	389	186	1.429	22
	Elétrica	1	90	149	84	280	0
	Mecânica	2	186	580	179	931	27
	Química	1	115	177	96	437	17
	UNIV DE PASSO FUNDO	Ambiental	1	50	62	29	119
Civil		1	115	179	95	301	10
De alimentos		1	50	29	14	181	27
De prod. mecânica		1	40	45	39	92	0
Elétrica		1	50	81	38	211	10
Mecânica		1	105	308	96	505	36
UNIV DE S CRUZ DO SUL	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Agrícola	1	57	33	25	140	10
	Ambiental	2	100	106	59	168	14
	Civil	1	55	73	47	48	0
	De produção	2	57	44	31	269	23
	Mecânica	1	55	59	37	120	0
UNIV DO VALE DO RIO DOS SINOS	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Civil	1	110	180	129	535	35
	De alimentos	1	64	60	30	191	26
	De prod. mecânica	1	227	296	220	922	60
	Elétrica	1	134	202	148	530	16
	Mecânica	1	32	293	207	927	32
UNIV EST DO R G DO SUL	De biotec	5	0	0	0	0	2
	Elétrica	2	0	0	0	0	9
UNIV FED DE PELOTAS	Agrícola	1	45	138	45	200	15
	Industrial	1	46	201	46	92	0
UNIV FED DE S MARIA	Engenharia	0	0	0	0	0	0
	Civil	1	77	593	77	381	49
	Elétrica	1	60	466	63	304	39
	Florestal	2	126	765	126	400	34
	Mecânica	1	50	604	50	260	39
	Química	1	30	257	30	133	18
UNIV FED DO R G DO SUL	Ambiental	1	30	347	30	55	0
	Cartográfica	1	25	109	25	128	7
	Civil	1	150	786	151	831	85
	De alimentos	1	30	207	30	181	26

RIO GRANDE DO SUL

(Conclusão)

IES	Cursos	Nº C	Vagas	Inscr.	Ingr.	Matr.	Concl.
UNIV FED DO R G DO SUL	De materiais	1	30	101	30	167	21
	De minas	1	25	107	28	170	21
	De produção	1	60	377	60	302	37
	Elétrica	1	100	648	103	574	62
	Mecânica	1	120	906	124	688	86
	Metalúrgica	1	50	344	51	266	24
	Química	1	75	560	76	435	46
UNIV LUTERANA DO BRASIL	Agrícola	1	100	13	12	98	2
	Ambiental	1	120	136	104	310	19
	Automotiva	1	170	146	119	284	6
	Civil	1	100	89	65	296	33
	De materiais plástico	1	100	56	39	190	22
	Elétrica	1	130	146	96	446	10
	Mecânica	1	170	250	159	579	21
UNIV REG DO NO DO EST DO R G DO SUL	Química	1	120	88	65	193	15
	Civil	1	63	64	33	147	11
	Elétrica	1	81	89	52	262	10
UNIV REG INTEG R DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES	Mecânica	1	54	79	40	315	37
	Agrícola	2	105	53	37	201	38
	Civil	1	50	77	43	155	16
	De alimentos	1	40	28	21	86	13
	Industrial mecânica	2	100	257	84	229	11

SOBRE OS AUTORES

297

Benedito Guimarães de Aguiar

Doutor em Engenharia Elétrica pela Technische Universität Berlin, Alemanha, é professor titular do Departamento de Engenharia de Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Claudette Maria Medeiros Vendramini

Doutora em Educação, área de concentração em Psicologia da Educação Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), em 2000. Atua como docente e pesquisadora da graduação e da pós-graduação em Psicologia da Universidade São Francisco. Tem experiência na área de Psicologia, com ênfase em Construção e Validade de Testes, Escalas e Outras Medidas Psicológicas, atuando principalmente nos seguintes temas: educação estatística, ensino superior, desempenho acadêmico, psicométrica e avaliação educacional. Foi consultora *ad hoc* do MEC/Inep para fins de avaliação do Enade e multiplicadora do Programa de Capacitação de Avaliadores do BASIS/Inep/MEC. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq – Nível 1D.

João Sérgio Cordeiro

Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade São Paulo (USP), é professor adjunto da Universidade Federal de São Carlos (Ufscar) e presidente da Abenge.

Márcia Regina F. de Brito Dias

Doutora em Educação (Psicologia da Educação) pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (USP), em 1984. Atualmente é professora titular (MS-6) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Publicou artigos em periódicos, trabalhos em anais de eventos, livros e capítulos de livros. Participou de eventos no Brasil e no exterior. Orientou dissertações, teses e trabalhos nas áreas de Psicologia e Educação. Atua na área de Educação, com ênfase em Avaliação Educacional e Psicologia da Educação Matemática. Em suas atividades profissionais interagiu como co-autora de trabalhos científicos. Os termos que contextualizam sua produção científica, tecnológica e artístico-cultural são: avaliação, psicologia da educação matemática, afeto e matemática, solução de problemas, análise de procedimentos, atitudes em relação à matemática, desempenho escolar, habilidades matemáticas, aprendizagem-ensino, solução de problemas e exames em larga escala. Bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq – nível 2.

Mário Neto Borges

Doutor em Inteligência Artificial Aplicada à Educação pela Universidade de Huddersfield Inglaterra, é professor associado II da Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ) e presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig).

Nival Nunes de Almeida

Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), é professor da Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ).

Paulo Roberto da Silva

Mestre em Engenharia Hidráulica e Sanitária pela Universidade de São Paulo (USP)/Escola de Engenharia de São Carlos (1973). Especialista em Avaliação da Educação Superior pela Cátedra UnB/Unesco (1999). Professor aposentado do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras. Consultor da Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação na área de reestruturação física e acadêmica das universidades federais. É professor de Legislação e Ética Profissional, da Faculdade de Agronomia da Upris, DF, e assessor do Confea na área de formação superior e integração dos sistemas profissional e de formação e coordenador do projeto de fortalecimento das organizações profissionais do sistema Confea/Crea.

Pedro Lopes de Queirós

Pós-Graduado em Engenharia Sanitária pela Universidade de São Paulo (USP), é professor titular aposentado da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), conselheiro federal do Confea e representante das IEEs. Foi presidente da Abenge (1999/2004) e da Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (Asibei) (1999/2001).

300

Roldão Lima Júnior

Mestre em Ciências Militares pela Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, é coronel engenheiro militar da Reserva Remunerada do Exército Brasileiro e assistente técnico da Comissão de Educação e Atribuição Profissional do Confea.

Vanderli Fava de Oliveira

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Atualmente é professor associado II da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF); coordenador do curso de Engenharia de Produção e representante do Conselho de Graduação no Conselho Superior da UFJF; membro da Comissão Técnica de Acompanhamento e Avaliação (CTAA); membro da Comissão de Especialistas do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea) na parceria Confea/MEC; membro da Comissão de Graduação da Associação Brasileira de Engenharia de Produção (Abepro) e seu atual coordenador; membro da Comissão de Engenharia de Produção do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade) do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC); membro do Conselho Fiscal da Associação Brasileira de Educação em Engenharia (Abenge); membro do comitê científico dos periódicos *Revista de Educação em Engenharia*; *Produto & Produção*, *Graf & Tec*, *Revista Educação Gráfica*, *Revista Gepros* e *Produção & Engenharia*. Foi presidente da Associação

Brasileira de Expressão Gráfica (Abeg) – 2000-2003; diretor da Abepro – 2005-2007; presidente do Fórum Mineiro de Engenharia de Produção (Fmepro) – 2005-2009; avaliador de cursos de Engenharia do Inep/MEC – 2002-2009; multiplicador do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) – 2007. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Educação em Engenharia e Gestão Estratégica da Produção, atuando principalmente nos seguintes temas: educação em Engenharia, gestão e avaliação de sistemas educacionais e estratégia organizacional.

Esta obra foi impressa em Brasília-DF, em outubro de 2010.

Capa impressa em papel cartão supremo 250g e miolo em papel off-set 90g.

Texto composto em Swis721 LtCnBT corpo 10.



CONFEA
Conselho Federal de Engenharia,
Arquitetura e Agronomia

INEP

Ministério
da Educação

