



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

---

VOLUME II  
ENGENHARIA CIVIL  
ENGENHARIA SANITÁRIA  
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA  
ENGENHARIA DE AGRIMENSURA  
ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS  
ENGENHARIA GEOLÓGICA

**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 II  
**ENGENHARIA CIVIL**  
**ENGENHARIA SANITÁRIA**  
**ENGENHARIA CARTOGRÁFICA**  
**ENGENHARIA DE AGRIMENSURA**  
**ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS**  
**ENGENHARIA GEOLÓGICA**



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

VOLUME II  
**ENGENHARIA CIVIL**  
**ENGENHARIA SANITÁRIA**  
**ENGENHARIA CARTOGRÁFICA**  
**ENGENHARIA DE AGRIMENSURA**  
**ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS**  
**ENGENHARIA GEOLÓGICA**

© 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](http://www.inep.gov.br) – [editoracao@inep.gov.br](mailto: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](http://www.confea.org.br) – [ceap@confea.org.br](mailto:ceap@confea.org.br) – [plqmef@uol.com.br](mailto: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

---

Trajetória 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 II	17
Capítulo I	<b>RETROSPECTO SOBRE A FORMAÇÃO EM ENGENHARIA NA MODALIDADE CIVIL 21</b>
Introdução	21
A Engenharia Civil	23
O Uso do Cimento e do Concreto Armado	25
O Uso da Madeira na Construção de Edifícios	26
O Uso das Estruturas Metálicas na Construção Civil	28
Hidráulica e Saneamento	31
Transportes	32
A Engenharia Civil no Brasil	34
A Formação em Engenharia Civil	38
A Formação em Engenharia Civil no Brasil	40
A Engenharia Cartográfica	45
A Engenharia Geológica	49
O Estado da Arte da Engenharia Geológica	50
Contexto para a Formação do Profissional	52

	Perfil do Curso	<b>53</b>
	A Engenharia Sanitária e a Engenharia Sanitária e Ambiental	<b>54</b>
	A Engenharia de Recursos Hídricos	<b>57</b>
	Atividades Profissionais do Engenheiro Hídrico	<b>59</b>
	A Engenharia de Agrimensura	<b>60</b>
	Histórico	<b>60</b>
	Origem dos Engenheiros Agrimensores no Brasil	<b>61</b>
	Principais Atividades	<b>62</b>
	Cursos de Engenharia de Agrimensura	<b>63</b>
	Organização Curricular: As Diretrizes Curriculares Nacionais da Engenharia e a Resolução nº 48/76	<b>64</b>
Capítulo II	<b>REGULAMENTAÇÃO E ATRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS NA MODALIDADE CIVIL</b>	<b>69</b>
	Da Regulamentação da Profissão e da Concessão de Atribuições Profissionais	<b>69</b>
	A Resolução nº 1.010/2005 – A Nova Sistemática de Concessão de Atribuições Profissionais	<b>75</b>
Capítulo III	<b>ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DOS CURSOS, VAGAS, CANDIDATOS INSCRITOS, INGRESSOS, MATRÍCULAS E CONCLUINTES DO GRUPO I DAS ENGENHARIAS NO BRASIL, NO PERÍODO DE 2000 A 2007</b>	<b>81</b>
	Apresentação	<b>81</b>
	Número de Cursos no Brasil	<b>82</b>
	Categoria Administrativa	<b>82</b>
	Organização Acadêmica	<b>84</b>
	Número de Vagas no Brasil	<b>87</b>
	Categoria Administrativa	<b>87</b>
	Organização Acadêmica	<b>88</b>
	Número de Candidatos Inscritos no Brasil	<b>91</b>
	Categoria Administrativa	<b>91</b>
	Organização Acadêmica	<b>92</b>
	Número de Ingressantes no Brasil	<b>95</b>
	Categoria Administrativa	<b>95</b>
	Organização Acadêmica	<b>96</b>
	Número de Matrículas no Brasil	<b>99</b>
	Categoria Administrativa	<b>99</b>
	Organização Acadêmica	<b>100</b>
	Número de Concluintes no Brasil	<b>103</b>
	Categoria Administrativa	<b>103</b>
	Organização Acadêmica	<b>104</b>
	Gênero	<b>107</b>
	Relação entre Concluintes e Ingressantes	<b>109</b>

Capítulo IV **CONSIDERAÇÕES FINAIS 113**

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 119**

**BIBLIOGRAFIA CONSULTADA 127**

**ANEXO:** DADOS SOBRE OS CURSOS DE ENGENHARIA DO GRUPO I  
(Civil, Sanitária, Cartográfica, de Agrimensura, de Recursos Hídricos e Geológica)  
1991-2007 – Censo 2007/Inep **133**

**SOBRE OS AUTORES 213**



# 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. Destaca-se, 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 Trajetória 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 Confea<sup>1</sup> 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. 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 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.

---

<sup>1</sup> Presentes: Pedro Lopes de Queirós (Coordenador Geral/Ceap/Confea), Andrey Rosenthal Schlee (Abea/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).

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.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.

**QUADRO A.2** PARTICIPANTES DO COMPÊNDIO

COORD.	VOLUME ATIVIDADE	AUTORES COORDENADORES	AUTORES COLABORADORES
<b>Geral</b>	<b>Inep</b>	Iguatemy Maria Martins	Maria Inês Gomes Sá Pestana, Laura Bernardes, Nabihá Gebrim e José Marcelo Schiessl
	<b>Confea</b>	Pedro Lopes de Queirós	Vanderlí Fava de Oliveira e Roldão Lima Júnior
<b>VOLUMES</b>	<b>Volume I Engenharias</b>	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)
	<b>Volume II Civil</b>	Ericson Dias Mello (CUML) Marcos José Tozzi (UP)	Antonio Pedro F. Souza (UFCG), Creso de Franco Peixoto (Unicamp/CUML), Fredmarck Gonçalves Leão (Unifei), João Fernando Custódio da Silva (Unesp), Manoel Lucas Filho (UFRN), Miguel Prieto (Mútua-SP) e Vanderlí Fava de Oliveira (UFJF)
	<b>Volume III Elétrica</b>	Benedito Guimarães Aguiar Neto (UFCG)	Mario de Souza Araújo Filho (UFCG)
	<b>Volume IV Mecânica</b>	José Alberto dos Reis Parise (PUC-Rio)	João Bosco da Silva (UFRN), Lílian Martins de Motta Dias (Cefet-RJ), Marcos Azevedo da Silveira (PUC-Rio), Nival Nunes de Almeida (UERJ) e Vinício Duarte Ferreira (Confea)
	<b>Volume V Química</b>	Ana Maria de Mattos Rettl (UFSC/Unicastelo)	Adriane Salum (UFMG), Iracema de Oliveira Moraes (Unicamp) e Letícia S. sw de Vasconcelos Sampaio Suñé (UFBA)
	<b>Volume VI Materiais</b>	Luiz Paulo Mendonça Brandão (IME)	Luis Maurício Resende (UTFPR), Severino Cesarino Nóbrega Neto (IFPB) e Vitor Luiz Sordi (UFSCar)
	<b>Volume VII Produção</b>	Vanderlí Fava de Oliveira (Confea/UFJF)	Milton Vieira Júnior (Uninove) e Gilberto Dias da Cunha (UFRGS)
	<b>Volume VIII Amb/Minas</b>	Manoel Lucas Filho (UFRN)	Ericson Dias Mello (CUML), Marcos José Tozzi (UP) e Vanderlí Fava de Oliveira (UFJF)

(continua)

**QUADRO A.2** PARTICIPANTES DO COMPÊNDIO

(conclusão)

COORD.	VOLUME ATIVIDADE	AUTORES COORDENADORES	AUTORES COLABORADORES
<b>VOLUMES</b>	<b>Volume IX Florestal/ Agrícola/ Pesca</b>	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)
	<b>Volume X Arquitetura e Urbanismo</b>	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)
	<b>Volume XI Agronomia</b>	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.

*Igatemy Maria Martins  
Pedro Lopes de Queirós  
Vanderlí Fava de Oliveira*



# APRESENTAÇÃO DO VOLUME II

17

## **Engenharia Civil, Engenharia Sanitária, Engenharia Cartográfica, Engenharia de Agrimensura, Engenharia de Recursos Hídricos, Engenharia Geológica**

Este volume, sobre a trajetória e o estado da arte da formação em Engenharia Civil, Sanitária, Cartográfica, de Agrimensura, de Recursos Hídricos e Geológica, é parte do compêndio sobre *A Trajetória e o Estado da Arte da Formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia*, que é composto por mais 10 volumes.

O livro apresenta um retrospecto sobre a formação nesses cursos de Engenharia no Brasil, devidamente contextualizado aos principais aspectos tecnológicos e políticos que influenciaram a sua trajetória e o crescimento do número de cursos da modalidade. O volume discorre ainda sobre as áreas de abrangência dos cursos e a sua afirmação enquanto modalidades de Engenharia junto ao sistema educacional e profissional. Apresenta, ainda, um conjunto de dados elucidativos da evolução desses cursos em termos de vagas, candidatos inscritos, ingressantes, matrículas e concluintes, referentes aos últimos anos, que corresponde ao período de coleta dos dados pelo Inep.

Espera-se que este volume possa contribuir com a geração atual e futura em relação às informações e reflexões sobre as Engenharias Civil, Sanitária, Cartográfica, de Agrimensura, de Recursos Hídricos e Geológica, para a formulação de políticas que visem ao aprimoramento dos mecanismos de avaliação,

regulação, supervisão e de fomento à pesquisa, assim como das instituições relacionadas à formação e ao exercício profissional desses engenheiros.

Para a consecução desse objetivo, participaram da elaboração deste volume os professores Antonio Pedro F. Souza (UFMG), com contribuição específica quanto à formação em Engenharia Geológica; João Fernando Custódio da Silva (Unesp) para a Engenharia Cartográfica; Miguel Prieto (Mútua-SP) para a Engenharia de Agrimensura; Fredmarck Gonçalves Leão (Unifei) para a Engenharia de Recursos Hídricos; e Creso de Franco Peixoto (Unicamp/CUML) para a área de Transportes da Engenharia Civil. A destacar, ainda, a participação dos professores Manoel Lucas Filho (UFRN) e Vanderlí Fava de Oliveira (UFJF) com colaborações que não foram apenas pontuais, mas que abrangeram vários itens deste volume.

*Ericson Dias Mello*  
*Marcos José Tozzi*  
*Antonio Pedro F. Souza*  
*Creso de Franco Peixoto*  
*Fredmarck Gonçalves Leão*  
*João Fernando Custódio da Silva*  
*Manoel Lucas Filho*  
*Miguel Prieto*  
*Vanderlí Fava de Oliveira*  
Organizadores

# CAPÍTULO I



# RETROSPECTO SOBRE A FORMAÇÃO EM ENGENHARIA NA MODALIDADE CIVIL<sup>1</sup> 21

## Introdução

Os vários pesquisadores que têm se dedicado ao estudo e pesquisa da história da Engenharia são unânimes em afirmar que ela se confunde com a própria história da civilização humana. Tal afirmação se explica, quando refletimos sobre o que de fato é a Engenharia e qual é a sua importância na história da civilização. Bazzo e Pereira (2002) ao buscarem elementos para a definição de Engenharia, afirmam que “um elemento constante na história da evolução humana é a capacidade do ser humano de dar forma a objetos naturais e empregá-los para determinados fins, como por exemplo para a fabricação de ferramentas”. Esses autores complementam ainda que:

A evolução é fruto do aparecimento e do constante aprimoramento de um tipo de indivíduo preocupado com o desenvolvimento de técnicas e, na história mais recente da humanidade, ao

---

<sup>1</sup> Como referência para este volume do compêndio, são considerados os cursos definidos pelo Ministério da Educação (MEC) para o Exame Nacional de Desempenho do Estudante (Enade), Grupo I, quais sejam: Engenharia Civil, Cartográfica, Agrimensura, Hídrica/Recursos Hídricos, Geológica, de Construção e Sanitária. Essa classificação é diversa do agrupamento de cursos e profissões do Sistema Profissional Confea /Creas, onde os cursos e profissões estão reunidos em Câmaras Especializadas com organização diferente da adotada pelo MEC.

aparecimento de um novo tipo de intelectual, com base educacional técnica e íntima relação com os processos de desenvolvimento de Tecnologia.

Telles (1984 apud OLIVEIRA, 2005) cita o engenheiro Inglês Thomas Tredgold, que na elaboração dos *Estatutos do Instituto dos Engenheiros Cívicos Ingleses* define “Engenharia” de uma forma que se tornou clássica: “A arte de dirigir as grandes fontes de energia da natureza para o uso e a conveniência do homem”. Telles depreende dessa definição que “a história da engenharia de qualquer nação ou coletividade confunde-se, em grande parte, com a própria história do desenvolvimento”. Já Pardal (1985) define “Engenharia” como “a arte de aplicar conhecimentos científicos e empíricos para pôr a serviço do homem os recursos da natureza”.

No entanto, é importante observarmos o registro de Telles (1984) de que

a engenharia quando considerada como arte de construir é evidentemente tão antiga quanto o homem, mas quando considerada como um conjunto organizado de conhecimentos com base científica aplicado à construção em geral, é relativamente recente, podendo-se dizer que data do século XVIII.

22 Para Bazzo e Pereira (2002) “a Engenharia moderna é aquela que se caracteriza pela aplicação generalizada dos conhecimentos científicos à solução de problemas”.

Para contextualizar o surgimento da Engenharia moderna, citamos Telles (1984):

A Engenharia moderna nasceu dentro dos Exércitos; a descoberta da pólvora e depois o progresso da Artilharia obrigaram a uma completa modificação nas obras de fortificação, que, a partir do século XVII, passaram a exigir profissionais habilitados para o seu planejamento e execução. As altas torres e as muralhas retas das fortificações medievais não proporcionavam mais uma boa defesa na era dos canhões, sendo substituídas por muralhas em ângulos geometricamente planejados de modo que cada face pudesse ser protegida. Com isso, a necessidade de realizar obras, que fossem ao mesmo tempo sólidas e econômicas e, também, estradas, pontes e portos para fins militares, forçaram o surgimento dos Oficiais-engenheiros e a criação dos Corpos especializados de Engenharia nos Exércitos.

Pardal (1985, grifo nosso) acrescenta que

o engenheiro militar também se ocupava com obras públicas, de objetivos não militares: construção de prédios, estradas, portos, etc. No fim do século XVIII, a complexidade dessas obras levou à formação do *engenheiro civil*, com base científica mais sólida no século XIX, permitindo-lhe abordar novos campos que surgiram, correspondentes a modalidades de Engenharia: Minas, Mecânica, Elétrica, etc.

## A Engenharia Civil

A história da Engenharia Civil, considerada como atividade de construção, remonta à Antiguidade. Pardal (1985) esclarece que o conceito adotado para o apontamento histórico das obras e realizações de Engenharia Civil inclui o conjunto de sistemas de edificações, transportes e aproveitamento hidráulico. Segundo Lindenberg Neto (2002),

a Engenharia Civil atual é a filha e herdeira direta de cerca de 10.000 anos do exercício da arte de construir moradias, templos, estádios, teatros, auditórios, aquedutos, pontes, barragens, portos, canais e túneis, e o conhecimento desse passado é fundamental para que se tenha a real dimensão da Engenharia dos nossos dias.

As obras mais antigas de que se tem notícia, são as fortificações da cidade de Jericó, construídas aproximadamente há 8.000 a.C. Nessa época, os materiais mais utilizados para as construções eram as pedras. Por volta do ano 3.500 a.C., na Mesopotâmia, os sumérios utilizavam tijolos de barro cozido nas construções. O uso do barro cozido com palha, para a fabricação de tijolos, foi utilizado no Egito no período de 3.000 a 2.500 a.C. No Egito, nesse mesmo período, também é conhecida a utilização de argamassa de gipsita e cal, utilizadas na construção das grandes pirâmides (KAEFER, 1998). Da civilização grega antiga, sabe-se da construção de muros e paredes de pedra assentados com argila e reforçados com madeira. Outra tecnologia utilizada pelos gregos, conforme relata Kaefer (1998), são os grampos ou tarugos de ferro, usados para manter juntos os blocos de pedra. Em Atenas, por volta do ano 500 a.C. os gregos usavam o cimento hidráulico para revestimentos.

Outro ponto importante da Engenharia Civil, na Antiguidade, diz respeito às obras de aproveitamento hidráulico. Segundo Azevedo Neto e Alvarez (1986),

obras hidráulicas de certa importância remontam à antiguidade, destacando-se na Mesopotâmia os canais de irrigação construídos na planície situada entre os rios Tigres e Eufrates e, em Nipur, na Babilônia, existiam coletores de esgotos desde 3.750 anos antes de Cristo. Importantes empreendimentos de irrigação foram executados no Egito, vinte e cinco séculos antes de Cristo. Ainda no Egito, durante a XII Dinastia, realizaram-se importantes obras hidráulicas, inclusive o lago artificial Méris, destinado a regularizar as águas do baixo Nilo.

Os autores acrescentam que “o primeiro sistema público de abastecimento de água de que se tem notícia, o aqueduto de Jerwan, foi construído na Assíria, provavelmente em 691 a.C”.

O exército romano, em 230 a.C., já tinha uma tropa especializada em Engenharia, as chamadas *fabri*, cujos oficiais cursavam uma escola de treinamento para construção de fortificações, estradas e pontes em todo o vasto Império Romano; algumas ainda podem ser vistas nas regiões da Gália, Germânia, Bretanha e norte dos Alpes. A civilização romana dominava tecnologia para várias obras de Engenharia e Arquitetura, em especial para a construção de estradas e pontes com fins militares. Também construíam

fontes, aquedutos e chafarizes, que atestam o domínio sobre técnicas de aproveitamento hidráulico. Os romanos usavam o concreto para construção de muros e argamassas para a construção de importantes obras, que foram imortalizadas pelos séculos, como a Via Ápia, o Coliseu e o Pantheon. Segundo Kaefer (1998), para as argamassas, os romanos utilizavam a cal como material cimentício ou a cal pozolânica, mais usada para obras de fundações. Também usavam tijolos cozidos e concreto. Na Roma Imperial era conhecido o uso de *radiers*, usados em fundações para se evitar recalques diferenciais em solos de pouca capacidade de suporte, e eram empregados arcos na construção de aquedutos. Na construção de estradas, era utilizada a técnica de superposição de camadas de resistência crescente alternadas com camadas drenantes de areia, para a construção de leitos. Para os pisos dos caminhos e estradas, empregavam-se pedras ou concreto. A madeira também era empregada em construções.

Na Índia Antiga, na civilização que floresceu nas margens do rio Indo, eram conhecidos vários elementos de hidráulica e foram construídos sistemas de esgotos sanitários e casas de banho. O aproveitamento de sistemas hídricos para navegação também era conhecido. As técnicas de construção e arquitetura indianas, compendiadas nos *Vaastu Shastra*, incluíam detalhes e plantas baseados em princípios científicos, como a resistência dos materiais, a altura ideal da construção, a presença de fontes de água adequadas e a luz que preservaria a higiene. Também na China e em outras civilizações importantes, como os Maias e Astecas, encontram-se diversos exemplos de significativas contribuições para a Engenharia, como construções de pontes na China e canais de irrigação e obras de drenagem nas civilizações Maia e Asteca (WIKIPÉDIA, 2009).

24

A Engenharia Militar dos árabes e bizantinos deixou também suas marcas no norte da África e Espanha.

Na Idade Média, as pedras, concreto de pedregulhos e argamassa de cal foram muito empregados na construção de castelos e mosteiros. No entanto, de acordo com Kaefer (1998), a qualidade dos materiais utilizados na construção civil na Idade Média foi bastante insatisfatória.

Bazzo e Pereira (2002) argumentam que a tecnologia, como hoje é entendida, só apareceu há cerca de quatro séculos, mas tomou corpo apenas com a Revolução Industrial. Um dos precursores da Ciência Moderna foi Leonardo da Vinci, cujas contribuições alcançam a Engenharia Civil e também a Arquitetura. Em 1586, Simon Stevinus estabelece os fundamentos da Estática gráfica. Um marco da aplicação da Ciência Moderna na Engenharia é o trabalho publicado por Galileu Galilei, em 1638, onde é deduzido o valor da resistência à flexão de uma viga engastada numa extremidade e suportando um peso na sua extremidade livre.

Em 1660 é estabelecida a *Lei de Hooke*, princípio básico para o estudo da Resistência dos Materiais, fundamental para a Engenharia Civil. Em 1674 *Sir* Issac Newton e Leibniz estabelecem os princípios

do Cálculo Infinitesimal, uma ferramenta básica para a análise matemática e de grande importância nos Cálculos Estruturais e na Mecânica dos Solos e dos Flúidos.

Joseph Moxon, em 1678, trabalhou na reação de hidratação da cal virgem, descrevendo a natureza exotérmica das reações (KAEFER, 1998). Esse trabalho seria de grande importância nos próximos anos, na busca de maior resistência ao cimento.

O primeiro cálculo estrutural numérico registrado na história é o do reforço da cúpula da Basílica de São Pedro, Vaticano, feito em 1742 (LINDENBERG NETO, 2002).

No século XVIII, entre 1750 e 1755, a reconstrução do Farol de Eddystone em Cornwall, no sudeste da Inglaterra, levou John Smeaton a procurar um material mais resistente para suportar a ação agressiva da água do mar. Tal fato colaborou para que surgissem as primeiras iniciativas de se industrializar o cimento. O inglês John Smeaton (1724-1792), além de engenheiro, foi inventor, astrônomo e escritor. Especialista em Construção de Portos e Projetos de Drenagem, John Smeaton, em 1768, autointitulou-se engenheiro civil, sendo o primeiro profissional a ostentar tal título, como forma de distinguir-se dos engenheiros militares.

Em 1768, Gaspar Monge cria a Geometria Descritiva, que se constituiria na base do ensino da Engenharia Civil até o século XX.

A associação de ferro com pedras naturais para a construção civil foi utilizada pela primeira vez em 1770, na construção da Igreja de Santa Genoveva, em Paris.

### *O uso do cimento uso do cimento e do concreto armado*

Após o trabalho do inglês John Smeaton, ampliaram-se as iniciativas voltadas à industrialização do cimento. Vários pesquisadores debruçaram-se sobre a questão, o que acabou por resultar na maior contribuição para a história da Engenharia Civil: o advento do Concreto Armado e suas inúmeras aplicações na construção civil.

Em 1796, James Parker patenteia um cimento hidráulico natural, obtido da calcificação de nódulos de calcário impuro. O cimento assim patenteado ficou conhecido como *cimento Parker* ou *cimento romano*.

O inglês Joseph Aspdin, em 1824, inventou o cimento Portland, queimando calcário e argila finamente moídos e misturados a altas temperaturas. O material assim obtido era então moído. Aspdin denominou esse cimento como *cimento Portland* em menção às jazidas de excelente pedra para construção existentes em Portland, Inglaterra. A definição moderna de cimento Portland não poderia ser aplicável

ao produto que Aspdin patenteou. O cimento Portland, atualmente, é “feito a partir da queima a altas temperaturas – até a fusão incipiente do material – de uma mistura definida de rocha calcária e argila finamente moídas, resultando no clínquer”. (KAEFER, 1998).

Em 1850, o francês Joseph Louis Lambot torna-se o responsável por experiências de introdução de ferragens em massa de concreto, denominado à época de *cimento armado*. Essa denominação foi utilizada até 1920, quando foi substituída por *concreto armado*. Em 1867, o também francês Joseph Monier patenteia um método para a construção em concreto armado. A principal aplicação de Monier foi referente à construção de reservatórios de água. O seu trabalho colaborou enormemente com a difusão da técnica de construir em concreto armado. Em 1875, o inglês W. H. Lascelles utiliza concreto armado em painéis pré-moldados. Outra contribuição notável para o conhecimento das propriedades do concreto foi dada por meio das pesquisas de Thaddeus Hyatt, publicadas em 1877. Ressaltam-se como construções notáveis a primeira rua construída em concreto, em Bellefontaine, Ohio, EUA, em trabalho do engenheiro George Bartholomeu, e o primeiro arranha-céu, Ingalls Building, construído em 1903, nos EUA (KAEFER, 1998).

No século XX, inúmeras contribuições à construção em concreto armado foram concebidas e com resultados importantes quanto à durabilidade e eficiência do processo. Normas técnicas para utilização do método construtivo foram criadas e houve considerável avanço nas tecnologias, que passaram a ser empregadas em construções diversas, desde torres até grandes reservatórios e pontes. Salienta-se, ainda, que o cálculo estrutural ganhou em meados do século XX um importante aliado: os programas computacionais.

26

### *O uso da madeira na construção de edifícios*

O uso da madeira para edificações remonta à Idade do Bronze, conforme testemunhos arqueológicos. Segundo Heródoto, já no ano 1.000 a.C. eram utilizados troncos de árvores para a construção de túmulos de reis (CASEMA, 2009). Na China, os primeiros relatos das técnicas de construção em madeira datam do período de 960-1270, durante a dinastia Sung. A relevância de sua arte está no fato dos construtores chineses terem documentado, por meio de desenhos, as técnicas de construção em madeira. A construção chinesa trabalhava com elementos de vigas e pilares com ligações por encaixes, e suas construções apresentavam uma grande precisão geométrica (MEIRELLES et al., 2007). Para Meirelles et al. (2007, p. 2),

as construções em madeira no Japão foram concebidas e inspiradas nas técnicas chinesas. Os japoneses eram exímios carpinteiros e aperfeiçoaram as técnicas construtivas chinesas. Uma característica importante das construções japonesas sempre foi o respeito à natureza. O carpinteiro devia por um lado superar a dívida contraída com a natureza e por outro lado cumprir um serviço

público. Se fosse cortada uma árvore de 1.000 anos, sua construção deveria ser projetada para durar 1.000 anos.

A abundância de bosques de coníferas, no Norte e Leste da Europa, constituiu-se em um elemento básico para que a madeira fosse utilizada na construção de casas na região. Há documentos que atestam a construção de casas de madeira na Noruega, no século IV d.C., e que na Escandinávia as casas de troncos de madeira, dispostos horizontal ou verticalmente, eram frequentes a partir do ano 1.000 d.C. As construções inicialmente foram realizadas com os troncos das árvores, mas apresentavam vários problemas, em especial com os ventos e águas de chuva. Com o desenvolvimento das técnicas de serragem, a partir do século XV, pouco a pouco, as casas de troncos foram sendo substituídas por casas de tábuas ou troncos retangulares, que permitiam uma melhor estanqueidade e estabilidade. A arquitetura em madeira, partindo desses princípios, foi evoluindo e passando por uma fase de construção popular, alcançando níveis surpreendentes e de grande realização à medida que o desenvolvimento tecnológico foi evoluindo. No final da Idade Média, a destreza dos carpinteiros e artífices permitia construir edifícios de até 5 e 6 pisos. Desse modo, muitos edifícios da Idade Média e Renascimento foram construídos em madeira e resistiram tanto ou mais que os construídos em pedra e tijolos. Grande parte do encanto com as estruturas em madeira, utilizada na construção de edifícios, consistia nos elementos utilizados para formar paredes. Todas elas eram construídas, enchendo simplesmente os espaços existentes entre os elementos em madeira, com areia e argila, que eram aplicadas sobre um entrelaçado de ripas e tecido firmemente preso à estrutura de madeira, tanto pelo interior como pelo exterior. Posteriormente, esse sistema de enchimento foi substituído pela utilização de alvenaria e tijolos, que permitiam, entre outras utilidades, suprimir as telas e os entrelaçados de ripas (CASEMA, 2009).

27

No século XVII, quando se começou a difundir a utilização do vidro, as vantagens das estruturas de madeira adquiriram extraordinária relevância. As janelas passaram a ser elementos fundamentais na construção, encaixando perfeitamente nas estruturas de madeira, enquanto os painéis passaram a ser elementos decorativos que as rodeavam (CASEMA, 2009).

Conforme Meirelles et al. (2007), durante este período as estruturas de madeira alcançaram o seu apogeu.

Após a revolução industrial, com o surgimento de novos materiais, como aço e concreto, ocorreu um declínio das construções em madeira. Entretanto, neste período, países como Estados Unidos e Canadá, que possuíam grandes reservas de madeira passaram a utilizar casas construídas em madeira em escala industrial. Uma grande mudança no modo de construir com madeira surgiu no início do século XIX, quando se inicia a produção industrial de pregos e as serrarias passam a ser acionadas por máquinas a vapor em 1852 surgiu a proposta construtiva conhecida como Ballon Framing. As construções são construções leves, onde a estrutura da parede é uma estrutura portante com pequenos pilaretes inseridos a cada 60 cm. Esta técnica foi modificada no final dos anos 60 e início 70, quando jovens arquitetos americanos buscavam inovação tecnológica na construção de

habitações unifamiliares de baixo custo, mas com alto valor arquitetônico. O jovem arquiteto Franky Gehry foi considerado um dos precursores desta técnica, que recebe o nome de *platform construction*. Neste processo não se exige a grande destreza dos carpinteiros de construções tradicionais. Em 1902 o alemão Friedrich Otto Hetzer patenteia o uso de vigas retas em madeira laminada colada e em 1906 patenteia os arcos. Durante a segunda guerra, devido às restrições do uso do aço, ocorreu um grande desenvolvimento do uso da madeira laminada na Europa. Após a segunda guerra mundial ocorreu processo de reflorestamento maciço, na Europa, e hoje, a madeira de reflorestamento representa um papel econômico importante para países como Alemanha, Suíça, Áustria e Finlândia, que são produtores e exportadores de madeira. Entretanto a retomada das construções em madeira ocorreu somente, por volta de 1970, impulsionada por arquitetos renomados como Thomas Herzog da Alemanha, Roland Schweitzer e Pierre Lajus na França. Atualmente as construções residenciais em madeira representam 10% das construções na França, 20% na Alemanha e 60% na Finlândia. Em 2001 o governo francês e as principais associações de profissionais da construção civil assinaram um protocolo em que se comprometem a aumentar em 25% o emprego da madeira na indústria da construção civil até 2010. (MEIRELLES et al., 2007, p. 2-3).

28 O Brasil possui uma forte tradição de construção em alvenaria de tijolos de barro, trazida pelos portugueses desde a sua colonização. A construção de madeira foi muito utilizada nas regiões Sul e Sudeste como habitação, onde a matéria-prima utilizada, o pinho do Paraná, era abundante. Entretanto, em 1905, na cidade de Curitiba, o governo proibiu a construção de casas de madeira nas zonas centrais da cidade. Esse fato contribuiu para gerar no meio técnico brasileiro o preconceito contra as estruturas em madeira (MEIRELLES et al., 2005).

Como relatam Meirelles et al. (2007, p. 1),

a madeira é um ótimo material de construção quanto aos aspectos de conforto, plasticidade no projeto, rapidez de montagem e durabilidade. Habitar uma casa de madeira aproxima o homem da natureza, pois a madeira mantém em seu estado final de industrialização, características como cores, textura e aromas naturais, que podem ser explorados nas diferentes aplicações das construções habitacionais. Um país com tal extensão territorial como o Brasil, possuindo grandes reservas florestais, poderia ter na madeira um material com grande potencial de construção.

Deve-se considerar, no entanto, as questões referentes ao uso de madeiras provenientes de regiões com desmatamento insustentável e a restrição de uso em função dos problemas pela confiabilidade não elevada da madeira certificada.

### *O uso das estruturas metálicas na construção civil*

Segundo texto intitulado *Cronologia do uso dos metais*, de autoria de Thomaz dos Mares Guia Braga (2004),

há um momento na História em que o ferro passa a ser empregado com tão diversificados fins, dentre eles a construção de edifícios, que é inevitável o registro desse material como um fator essencial para as transformações de toda ordem por que passou a sociedade. Este momento é o século XIX. [...] Já no final do século XVIII, por ocasião do que se convencionou chamar de Primeira Revolução Industrial, o ferro, entre outros produtos industriais, surgiu como um material em condições de competir com os materiais de construção conhecidos e sacralizados até então, no que se refere a preço e outras qualidades. [...] O ferro esteve presente, a princípio timidamente, e posteriormente com mais intensidade, como material de construção de uso considerável, a ponto de se falar em uma arquitetura do ferro. Esta arquitetura existiu nos países europeus que se desenvolveram com a Revolução Industrial, nos Estados Unidos da América do Norte, e se manifestou praticamente em todo o mundo durante o século XIX. Com o aparecimento das ferrovias surgiu a necessidade de se construir numerosas pontes e estações ferroviárias, tendo sido estas as duas primeiras grandes aplicações do ferro nas construções. As pontes metálicas eram feitas inicialmente com ferro fundido, depois com aço forjado e posteriormente passaram a ser construídas com aço laminado. Na realidade, não se deve atribuir somente às potencialidades plásticas do ferro fundido, nem às possibilidades estruturais do aço, o teor revolucionário do novo material. O que o ferro tinha de mais novo era a sua escala de produção, que era industrial, e que se contrapunha a todo um processo de execução das construções até então. Algumas obras notáveis, de estrutura metálica, ainda em uso: a ponte Coalbrookdale (Inglaterra), em ferro fundido, vão de 31 m, construída em 1779; Britannia Bridge (Inglaterra), viga caixão, com dois vãos centrais de 140 m, construída em 1850; Brooklin Bridge (New York), a primeira das grandes pontes pênséis, 486 m de vão livre, construída em 1883; ponte ferroviária Firth of Forth (Escócia), viga Gerber com 521 m de vão livre, construída em 1890; Torre Eiffel (Paris), 312 m de altura, construída em 1889; Empire State Building (New York), 380 m de altura, construído em 1933; Golden Gate Bridge (San Francisco), ponte pênsil com 1280 m de vão livre, construída em 1937; Verrazano - Narrows Bridge (New York), ponte pênsil com 1298 m de vão livre, construída em 1964. Registra-se também o edifício World Trade Center (New York), 410 m de altura, 110 andares, construído em 1972 e destruído no ataque terrorista de 11 de setembro de 2001. O emprego do ferro na arquitetura começa na França de 1780 com Soufflot e Victor Luis, voltados especialmente para a construção de teatros à prova de fogo e, na Inglaterra de 1790, com industriais que, agindo como seus próprios designers, tencionavam construir fábricas também à prova de fogo. A primeira ponte de ferro foi projetada em 1777 – a Ponte Coalbrookdale, na Inglaterra. Tem um vão de 100 pés (30 metros). Foi logo superada pela ponte em Sunderland (1793-1796), com 206 pés (63 metros) e pela Ponte Schuylkill, de James Finley (1809), com 306 pés (93 metros). Alguns arquitetos, no decorrer do século XIX - Matthew Digby Wyatt entre eles -, situam essas obras entre as estruturas mais bonitas do século. A partir da união do ferro e do vidro, Wyatt prevê, ainda em 1851, uma “nova era” na arquitetura. Por essa época, alguns dos mais ousados arquitetos de renome começaram a prestar atenção ao ferro; a Biblioteca de Ste. Geneviève de Paris, feita por Labrouste (1843-1850), e a Bolsa de Carvão de Londres, feita por Bunning (1846-1849), são os primeiros edifícios cujo caráter estético é determinado pelo ferro. Mas, de um momento para o outro, os Estados Unidos tinham deixado todo o mundo para trás. Fizeram isso desenvolvendo primeiramente o arranha-céu e, depois, descobrindo um estilo novo para ele. Em 1875, em Nova York, o Tribune Building, de Hunt, se elevava a 260 pés (quase 80 metros); em 1890, o Pulitzer World Building, de Post, chegava a 375 pés (mais de 110 metros). Chicago, uma cidade mais nova que New York, acrescentou ao padrão de seus arranha-céus a inovação de grande amplitude, de aplicar

o sistema de estrutura de ferro, originalmente utilizado para fábricas. Isso foi feito pela primeira vez por William Le Baron Jenney no Home Insurance Building (1833-1885).

Segundo estabelece Braga (2004) em seu texto,

a importância da Escola de Chicago é tripla. Encara-se, com mente aberta a tarefa de construir edifícios comerciais, e encontra-se a melhor solução em termos funcionais. Surgiu uma técnica de construção não-tradicional para preencher as necessidades do trabalho, e ela foi imediatamente aceita. O triunfo da arquitetura em ferro chegou também na França, na exposição de 1889, centrado na conquista de novos materiais por novos arquitetos. A Torre Eiffel, por sua altura e localização, tornava-se imediatamente um dos principais componentes da cena arquitetônica de Paris. As principais aplicações das estruturas de aço na atualidade são as pontes ferroviárias e rodoviárias; os edifícios industriais, comerciais e residenciais; galpões, hangares, garagens e estações; coberturas de grandes vãos em geral; torres de transmissão e subestações; torres para antenas; chaminés industriais; plataformas *off-shore*; construção naval; construções hidromecânicas; silos industriais; vasos de pressão; guindastes e pontes-rolantes; instalações para exploração e tratamento de minério; parques de diversões, etc.

Esse autor ainda menciona que, no Brasil,

a partir da metade do século XIX, foram construídas várias estradas de ferro no país, para servir essencialmente aos propósitos da exportação de produtos agrícolas. As linhas construídas não eram locadas com os objetivos de facilitar os transportes de pessoas e mercadorias, servir a rede urbana existente e promover o seu desenvolvimento. Visavam, primordialmente, o escoamento da produção local para os portos de exportação. De qualquer forma, desempenharam importante papel no desenvolvimento local. Foi o caso das estradas de ferro que transportaram café, açúcar e algodão para os portos de Santos, Rio de Janeiro, Recife, etc. A arquitetura ferroviária - que tantas esperanças despertara na Europa entre os poucos críticos de arte de vanguarda, também se manifestou aqui, repetindo, sem grandes variações e com raras exceções, os modelos europeus. As poucas exceções se constituíram nas estações em ferro corrugado na Cantagalo Railway, no Estado do Rio de Janeiro. [...] A mais sensacional das estações é, contudo, a da Luz, no centro da cidade de São Paulo. Com algumas modificações, feitas após um incêndio, a estação é, fundamentalmente, a mesma que se terminou de construir em 1901 e que, imponentemente, marcava a paisagem da capital paulista. [...] Dentre os edifícios pré-fabricados em ferro, importados pelo Brasil, nenhum tipo foi tão útil e tão disseminado quanto os mercados públicos, como o Mercado de São José, no Recife, sem dúvida, o mais antigo mercado de ferro existente no Brasil e, provavelmente, o pioneiro. A sua montagem final foi concluída em 1875 e está situado no bairro de São José. [...] O mercado jamais deixou de funcionar, desde o dia de sua inauguração. Outro mercado de destaque é o Mercado de Peixe, em Belém, por muito tempo conhecido como o Mercado de Ferro, que foi inaugurado em 1º de dezembro de 1901 [...]. Não se conseguiu precisar a origem da estrutura metálica do edifício, embora se possa asseverar, dado as circunstâncias regionais, que tenha sido importada. O mercado continua em funcionamento e, com suas torres bizarras, é presença obrigatória nos cartões-postais da cidade de Belém. O Mercado Municipal do Rio de Janeiro foi o maior de todos os edifícios de ferro montados no Brasil, de origem européia. [...] Na década de 1950, o mercado municipal foi

destruído para a construção de um viaduto, parte de uma das novas avenidas construídas para desafogar o tráfego de veículos automotores. [...] Passados trinta e três anos do estrondoso sucesso do Palácio de Cristal de Londres, o Brasil também inaugurou o seu. Certamente, a denominação que o edifício recebeu aqui se deve à similaridade do material empregado nos dois pavilhões e aos efeitos plásticos conseguidos, mantidas as devidas proporções. O edifício existe hoje, no mesmo lugar onde foi primitivamente montado: numa praça situada na confluência dos rios Piabanha e Quitandinha, na cidade de Petrópolis. [...] Restaurado recentemente, abriga exposições temporárias de arte, cumprindo objetivos propostos há um século. É todo em ferro e vidro. É no Brasil que os programas mais ambiciosos foram elaborados para o desenvolvimento das indústrias siderúrgicas. O Brasil conta com a maior população de qualquer país latino americano bem como com o maior consumo de produtos de aço. Possui, além disso, as mais altas jazidas de minério de alto teor do continente, e também generosa parcela dos escassos recursos carboníferos da América Latina. Antes da Segunda Grande Guerra, existiam várias pequenas empresas siderúrgicas, com uma produção conjunta inferior a 100.000 toneladas de aço. Achava-se localizada perto das jazidas de minério de Itabira, sendo que algumas das usinas utilizavam carvão vegetal como combustível. Em 1940, constituiu-se a CSN com o objetivo de construir-se uma grande usina moderna integrada. O país importava praticamente todo o aço de que necessitava, tanto que as instalações industriais da própria CSN foram construídas com estruturas fornecidas por empresas estrangeiras. [...] Não é de estranhar que a falta de tradição no uso das estruturas metálicas tenha levado a CSN, em 1950, a encontrar dificuldades na comercialização dos produtos de sua linha de perfis pesados. A entrada em operação, nos anos sessenta, da Cosipa - Companhia Siderúrgica Paulista - e da Usiminas - Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais - favoreceu uma notável expansão da oferta de produtos laminados planos no mercado. Na década seguinte a indústria siderúrgica se consolidaria como indústria de base, diminuindo consideravelmente as importações de produtos siderúrgicos. Com a ampliação e a modernização das nossas usinas, processou-se um efeito multiplicador que permitiu alcançar elevados índices de produtividade e de qualidade. Passamos da tradicional condição de importadores para a de exportadores de aço.

Desde o século XVIII, quando se iniciou a utilização de estruturas metálicas na construção civil, até os dias atuais, o aço tem possibilitado aos arquitetos, engenheiros e construtores soluções arrojadas, eficientes e de alta qualidade. Das primeiras obras – como a Ponte Ironbridge, na Inglaterra, de 1779 – aos ultramodernos edifícios que se multiplicaram pelas grandes cidades, a arquitetura em aço sempre esteve associada à ideia de modernidade, inovação e vanguarda, traduzida em obras de grande expressão arquitetônica e que invariavelmente traziam o aço aparente. No entanto, as vantagens na utilização de sistemas construtivos em aço vão muito além da linguagem estética de expressão marcante; redução do tempo de construção, racionalização no uso de materiais e mão de obra e aumento da produtividade passaram a ser fatores-chave para a utilização do aço em edificações (BRAGA, 2004).

### *Hidráulica e saneamento*

Segundo Azevedo Neto e Alvarez (1986), a Hidráulica sempre se constituiu em fértil campo para as investigações e análises matemáticas, sendo notável a contribuição de muitos físicos e matemáticos

para o seu desenvolvimento, tais como Da Vinci, Stevin, Galileu Galilei, Euler, Torricelli, Venturi, Prandtl, Reynolds, Bernoulli, Froude, entre outros.

Na Engenharia Civil moderna, a fabricação de tubos de ferro fundido moldados iniciou-se a partir de 1664, com a invenção do francês Johan Jordan. Mas foi a partir do século XIX, com a industrialização dos tubos resistentes a pressões internas elevadas e frente o crescimento das cidades, que se estabeleceram as condições para o desenvolvimento de projetos e construção dos sistemas de distribuição de água, de forma a se constituir em contribuição fundamental para a estruturação sanitária das cidades. A invenção da bomba centrífuga, também em 1664, e também pelo francês Johan Jordan, teve igualmente o mérito de colaborar de forma importante com o desenvolvimento dos sistemas hidráulico-sanitários. Outras contribuições notáveis foram a invenção do vaso sanitário, pelo inglês John Harrington, aperfeiçoado por outro inglês, Joseph Bramah, em 1775, que criou a bacia sanitária com descarga hídrica; a utilização de manilhas cerâmicas, a partir de 1846, em contribuição do inglês Francis, com utilização nas instalações públicas de esgotos sanitários; os tubos de concreto armado, construídos por Monier, na França, em 1867; e os tubos de cimento amianto, contribuição do italiano Mazza, em 1913. A construção de Usinas Hidrelétricas a partir de 1822, nos Estados Unidos, é outro fato marcante para o desenvolvimento tecnológico e utilização de energia. Notável foi também a utilização de tubos de ferro fundido centrifugados, a partir de 1917, em trabalho que se atribui a Arens e Lavaud (Brasil), e de tubos de PVC a partir de 1947. O processo industrial de tubos de PVC se constituiu em uma contribuição fundamental para a ampliação do acesso e universalização aos sistemas de água e esgotos, com importantes resultados para a saúde pública (AZEVEDO NETO; ALVAREZ, 1986).

32

### *Transportes*

O homem é um ser social, cujas necessidades fundamentais de comunicação e de deslocamento, satisfeitas pelos transportes, também viabilizam suas necessidades econômicas. A melhoria dos transportes exige trabalho de Engenharia, que surge desde o momento em que o homem passa a utilizar suas habilidades cognitivas para deslocar corpos e objetos. Da carga transportada sobre roletas ou já sobre rodas, há 3.500 anos (THE UNIVERSITY OF CHICAGO, 1964), até as aeronaves de alta tecnologia e elevado valor agregado, tal como a EMBRAER 195 (EMBRAER, 2009), as atividades de Engenharia sempre estiveram presentes nos transportes, tanto para o desenvolvimento veicular como para a melhoria das vias, dos terminais, dos processos logísticos, do controle de tráfego e da segurança, com marcante presença da Engenharia Civil. Os modos de transporte mais utilizados e sob maior influência das atividades da Engenharia Civil são o rodoviário, ferroviário, aéreo, aquaviário e dutoviário.

As rodovias, cuja qualidade se pode avaliar em função de sua geometria, planicidade e aderência superficial, tiveram forte impulso depois que passaram a ser pavimentadas. Pierre-Marie Tresaguet introduziu

na França, aproximadamente em 1765, a pavimentação do tipo macadame, composta por pedra britada e material de enchimento, seguido na Inglaterra por Thomas Telford, no início de 1800, e aperfeiçoado por John McAdam, construtor rodoviário escocês (WRIGHT; PAQUETE, 1987). No ano de 1950 ocorreu, no Brasil, o início da pavimentação em escala industrial e a organização das empresas construtoras (PREGO, 2001). O projeto dimensional e de traços dos distintos serviços de pavimentação tem apresentado constante evolução, desde a simples aditivação de asfalto ao agregado até a técnica da inserção de polímeros nas misturas asfálticas, desenvolvendo uma matriz polimérica que permite maior vida útil e sustentabilidade ambiental (BERNUCCI et al., 2007). O rodoviarismo brasileiro da atualidade, com malha superior a 1,5 milhões de quilômetros e aproximadamente 12% pavimentados, apresenta participação excessiva no transporte de carga nacional, em função de deficiências em outros modais.

As ferrovias, cuja importância econômica influencia todos os países de elevada extensão ou continentes, capaz de transportar elevados volumes de carga e de passageiros em distâncias médias ou longas com vantagens sobre o modal rodoviário, teve seus primórdios na Europa em 1550 a partir do uso de veículos puxados sobre trilhos; contudo, em terras inglesas e escocesas já operavam vagonetas puxadas por cavalos sobre trilhos (THE UNIVERSITY OF CHICAGO, 1964). Stephenson, em 1823, construiu e equipou uma ferrovia, ligando Stockton a Darlington, com seus carros tracionados por locomotiva a vapor, a primeira ferrovia pública no mundo (THE UNIVERSITY OF CHICAGO, 1964). No Brasil, em 1852, Irineu Evangelista de Souza, posteriormente Barão de Mauá, que muito aprendeu com o Britânico Richard Carruthers, inicia as obras da primeira ferrovia brasileira, inaugurada em 30 de abril de 1854, com os primeiros vagões tracionados pela locomotiva Baronesa, nome em homenagem à sua mulher (CALDEIRA, 1995). A ferrovia brasileira, apesar de sua extensão reduzida em relação às dimensões continentais da nação, da ordem de 20.000 km de uso efetivo e ausência de planos diretores eficazes, ainda consegue cumprir importante papel no transporte de carga, concentrado em *commodities*. As ferrovias urbanas mundiais, típicas das regiões conurbadas e com elevada quantidade de habitantes, cumprem importante papel na efetivação da mobilidade urbana relativa a passageiros, na forma de metrô, veículos leves sobre trilhos ou ainda os conhecidos trens de subúrbio. Os maiores sistemas de metrô do mundo apresentam extensão de linhas da ordem de mais de 200 km (LAMMING, 2001). Citam-se o conhecido sistema parisiense, onde seu conceito junto aos usuários é de que “em cada esquina há uma estação”; o nova-iorquino, com seu *subway*, tão conhecido por meio das películas cinematográficas; ou o *tube*, *underground* e *overground* londrinos, que marcam a vida de todos com a expressão ouvida em quase todas as estações: *Mind the gap!* A Engenharia Civil, para sua incorporação, precisa agregar uma das obras mais caras em termos unitários: túneis sob fundações.

Pode-se estabelecer o nascimento do transporte aéreo mundial no dia 23 de outubro de 1906, quando o brasileiro Alberto Santos Dumont pilotou a aeronave 14 Bis; considerando que aeronave seja veículo que decole por sua própria força e faça manobras, distinto do veículo pilotado 3 anos antes pelos irmãos Wright. Outra grande marca do transporte aéreo mundial foi a entrada em operação do Boeing B 707, que iniciou o processo de globalização, por permitir efetuar voos continentais em horas,

distinto dos navios que até então demandavam dias. A Engenharia Civil tem participação marcante na incorporação das instalações de conexão voo-terra, os aeroportos. No Brasil, os 67 aeroportos da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO), 33 Terminais de Logística de Carga (TECAs) e 80 unidades de navegação cumprem serviço fundamental para esse modal típico para o transporte de passageiros de médio a longo percurso em país de extensão continental, bem como para carga típica de alto valor agregado ou perecibilidade (INFRAERO, 2009). Desse modo, a possível transferência de seus aeroportos para o Poder Privado tende a gerar forte fase de investimentos, com considerável reflexo em atividades da Engenharia Civil.

O transporte aquaviário foi, praticamente, o modo precursor. Madeira escavada em troncos e jangada de troncos amarrados foram usados em transporte em rios, mares ou lagos, como ocorria no lago Titicaca, pelos Incas (THE UNIVERSITY OF CHICAGO, 1964). A Engenharia Civil tratou de melhorar os canais fluviais ou estabelecer navegação fluvial segundo a técnica de canalização, utilizando ascensores de embarcações ou eclusas, tão comuns em cidades como Cambridge, na Inglaterra, onde o fluxo do rio Cam é controlado ao longo de suas várzeas e seus vales, e barcos, inclusive, servem de moradia, acostados em suas margens. Quanto ao projeto de elementos de portos, cita-se, por exemplo, os trabalhos publicados por Sverdrup, Munk e Bretschneider (QUINN, 1972) relacionados à previsão de ondas. No Brasil, a título de exemplo, a Engenharia Civil atuou de forma intensa para canalizar o rio Tietê e estabelecer via de mais de 1.000 km de extensão, principalmente no estado de São Paulo, bem como na melhoria dos portos marítimos, cuja profundidade, mantida por dragagem, influi consideravelmente no seu custo operacional e na restrição do calado das embarcações.

34

O surgimento do transporte dutoviário, excetuando-se o transporte de água, pode ser atribuído a Samuel Van Syckel, nos Estados Unidos da América (EUA), que, em 1865, construiu um duto de 5 cm de diâmetro para transportar petróleo por aproximadamente 10 km (WRIGHT; ASHFORD, 1987). Nos EUA, na década de 80, aproximadamente 60% do total transportado de petróleo já ocorria por oleodutos. No Brasil, esse modal praticamente aparece na década de 70, sendo responsável por menos de 5% do total de carga seca e líquida do país, na década de 2000. O gasoduto Brasil-Bolívia é exemplo de obra recente da Engenharia Civil, de grande porte, em dutovia.

### **A Engenharia Civil no Brasil**

No Brasil, a Engenharia deu seus primeiros passos, de forma sistemática, ainda no período Colonial, com a construção de fortificações e igrejas. Logo em 1549, com a decretação do Governo Geral, o engenheiro Luiz Dias foi incumbido pelo “governador das terras do Brasil”, Tomé de Souza, de levantar os muros da cidade de Salvador (BA), a capital. Dias acabou construindo também o edifício da alfândega e o sobrado de pedra-e-cal da Casa da Câmara e Cadeia, que se tornou célebre como o primeiro do gênero na Colônia (TELLES, 1984). Nesse período, séculos XVI a XVIII, o trabalho de engenheiros se voltava muito para a

construção de fortificações e de igrejas. As mudanças no Brasil aconteceram com o advento da cultura cafeeira, que conduziu à necessidade de se construir estradas de ferro para se escoar o café do interior do estado de São Paulo para a capital e desta para o porto de Santos, e, também, com a demanda crescente para a construção de casas e edifícios. Até o século XVIII os principais materiais utilizados na construção civil no Brasil eram pedra, cal e taipa. “No século XIX e início do século XX, especialmente com a influência da “Missão Artística Francesa” e a introdução do estilo neoclássico, que passou a ser considerado como padrão de status no país, é que começam a se empregar estruturas metálicas e tijolos” (TÉSIO, 2007, p. 8). Tésio (2007, p. 8), ao tomar por base os ensinamentos de Telles (1984), afirma que “como o estilo Neoclássico exigia uma mão-de-obra especializada para a execução das fachadas e interiores minuciosamente ornamentados, os estrangeiros trataram de suprir essa necessidade e esse mercado foi monopolizado por italianos e portugueses”.

Em 1876, é construído o primeiro sistema público de abastecimento de água potável, na cidade do Rio de Janeiro, mesma cidade que em 1864 se tornou a 5ª cidade do mundo a adotar um sistema modernizado de coleta de esgotos sanitários. No entanto, apenas no início do século XX as principais cidades brasileiras se estruturaram sanitariamente.

Segundo Tésio (2007, p. 9), citando trabalho publicado pela Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) de 2007,

a primeira tentativa de aplicar os conhecimentos relativos à fabricação do cimento Portland, no Brasil, ocorreu aparentemente em 1888, quando o comendador Antônio Proost Rodovalho empenhou-se em instalar uma fábrica na fazenda Santo Antônio, de sua propriedade, situada em Sorocaba-SP. Posteriormente, várias iniciativas esporádicas de fabricação de cimento foram desenvolvidas. Assim, chegou a funcionar durante três meses, em 1892, uma pequena instalação produtora na ilha de Tiriri, na Paraíba. A usina de Rodovalho operou de 1897 a 1904, voltando a operar em 1907 e extinguindo-se definitivamente em 1918. Em Cachoeiro do Itapemirim, o governo do Espírito Santo fundou, em 1912, uma fábrica que funcionou até 1924, sendo então paralisada, voltando a funcionar em 1936, após modernização.

Salienta-se que, em 1926, em Perus, São Paulo, tem início o funcionamento da Companhia Brasileira de Cimento Portland.

As primeiras obras em concreto armado que se tem relato oficial no Brasil são de 1905 e 1907 com a ponte sobre o rio Maracanã (TÉSIO, 2007).

Em 28 de setembro de 1940 é criada a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que seria a responsável pela normatização e padronização do emprego dos materiais utilizados na construção civil no Brasil (TÉSIO, 2007).

Com relação à utilização do aço na construção civil no Brasil, o seu início se deu em meados do século XVIII, sendo o material importado da Inglaterra, Escócia e Bélgica.

A primeira Fábrica de Estrutura Metálica – a Companhia Brasileira de Construção “Fichet Schwartz Hautmont” – se instalou no Brasil no ano de 1923 em Santo André-SP. A primeira Usina Siderúrgica de grande porte no Brasil – a Companhia Siderúrgica Nacional – foi implantada em 22 de Junho de 1946 em Volta Redonda- RJ. As primeiras obras onde a estrutura metálica foi aplicada no Brasil foram as estradas de ferro – século XIX (TÉSIO, 2007, p. 11).

A Estrada de Ferro São Paulo Railway, inaugurada em 1867, representa um marco na Engenharia Civil do Brasil. De acordo com relato de Tésio (2007, p. 11-12), citando trabalho da Associação Brasileira de Preservação Ferroviária (ABPF) de 2007,

em 1859, o Barão de Mauá, junto com um grupo de pessoas, convenceu o governo imperial da importância da construção de uma estrada de ferro ligando São Paulo ao porto de Santos. O trecho de descida da Serra do Mar, de 800m, era considerado impraticável; por isso, Mauá foi atrás de um dos maiores especialistas no assunto: o engenheiro ferroviário britânico James Brunlees. Este, veio ao Brasil e considerou o projeto viável. O projeto foi executado por Daniel Makinson Fox, engenheiro que havia adquirido experiência na construção de estradas de ferro através das montanhas do norte do País de Gales. Ele propôs que a rota para a escalada da serra deveria ser dividida em 4 declives, tendo cada uma, uma inclinação de 8%. Nesses trechos, os vagões seriam puxados por cabos de aço. No final de cada declive, seria construída uma extensão de linha de 75m de comprimento, chamada de patamar, com uma inclinação de 1,3%. Em cada um desses patamares, deveriam ser montadas uma casa de força e uma máquina a vapor, para promover a tração dos cabos. Assim, aprovada a proposta pelo britânico, nasce a São Paulo Railway Company. Para proteger o leito dos trilhos das chuvas torrenciais foram construídos paredões de alvenaria de 3m a 20m de altura, o que consumiu 230.000 m<sup>3</sup> de alvenaria. Inaugurada em 16 de fevereiro de 1867 (mesmo com todas as dificuldades a construção foi concluída 8 meses antes do esperado – 8 anos), a primeira linha da São Paulo Railway foi criada pela necessidade do transporte de café do interior até o porto de Santos.

36

Nestor Goulart Reis (1989) em sua obra *Aspectos da História da Engenharia Civil em São Paulo*, cita que

a importância econômica dessa obra não pode deixar de ser mencionada, pois provocou, juntamente com a navegação a vapor, a articulação da capital e do interior do estado com o mercado internacional, além de abrir espaço para novas atividades empresariais, quer no setor de transporte (novas ferrovias, navegação e bondes de tração animal), quer na exploração de alguns serviços urbanos, como água e gás, bem como na construção civil. A maioria dos engenheiros e empresários era estrangeira. Na década de 1870 apareceram os primeiros engenheiros brasileiros de outros estados, formados no Rio de Janeiro e no exterior. Na década seguinte chegaram os paulistas formados em outros países. É interessante observar a forma de organização do trabalho nos canteiros de obras; era proibida a utilização de mão-de-obra escrava para não ser desviada da atividade rural, considerada a base da economia. No entanto, permitia-se a utilização de presidiários nas obras públicas. Com a República,

diversificou-se a atividade pública e privada, estimulando extraordinariamente a construção civil. Esta foi organizada de forma institucional. Foram fundadas as primeiras escolas de engenharia e arquitetura e criados e ampliados órgãos públicos para a implantação de programas de obras: na capital, a Repartição de Águas e Esgotos, a Comissão de Saneamento e, mais tarde, o Departamento de Estradas de Rodagem, além da Comissão de Saneamento de Santos. Os projetos eram realizados nas próprias repartições, que contavam em seus quadros com profissionais de grande renome e podiam atender à demanda, por ser pequeno o número de obras. Parte importante das construções era administrada diretamente pelas agências governamentais. Os projetos e cálculos estruturais seguiam esse princípio, sendo projetistas importantes deste período Victor Dubugras, Euclides da Cunha e Prestes Maia. Ao fim da primeira República o panorama começou a transformar-se. O período de 1929-1945 foi de crise e redução nas atividades da construção civil. Foi nesses anos que ocorreram as grandes transformações qualitativas, com o desenvolvimento do uso do concreto e a reorganização das formas de trabalho. Após a Segunda Guerra Mundial a organização do trabalho na construção civil foi estabelecida com novas características. O poder público deixou de assumir diretamente a responsabilidade pela execução das obras, abrindo espaço para as empresas privadas. O ingresso em uma nova fase de desenvolvimento implicou em dinamização da construção civil. Mas foi somente no período de 1955-1965 que começaram a se implantar os programas de grandes obras de infra-estrutura e serviços. A partir de então, o poder público retirou-se também dos projetos, surgindo os escritórios especializados. Já não se tratava de projetar e executar algumas obras, mas de implantar programas amplos e variados, cuja execução exigia mobilização técnica equivalente.

No campo do aproveitamento de recursos hidráulicos, em 1883 é instalada a Usina de Ribeirão do Inferno, em Diamantina/MG, para a alimentação de bombas de água na exploração de diamantes. Em 1889 é inaugurada a primeira hidrelétrica da América do Sul, a usina de Marmelos, em Juiz de Fora-MG. Em 1901, entrou em operação a Usina Edgard de Souza, no rio Tietê, para distribuição de energia na cidade de São Paulo. Na década de 70, com a criação do Plano Nacional de Saneamento (Planasa) e das companhias estaduais de saneamento, é fortalecida a estruturação sanitária das cidades, embora ainda nos dias de hoje o país não tenha cumprido as metas de universalização dos serviços de abastecimento de água potável e principalmente de coleta e tratamento de esgotos.

Atualmente, o Brasil tem uma das indústrias de construção mais desenvolvidas do mundo, com participação importante no PIB nacional e trabalhos realizados em vários países do mundo. O Brasil é um dos dez maiores produtores de cimento Portland, sendo o maior produtor da América Latina, e detém uma das mais avançadas tecnologias na fabricação desse produto. A tradição da Engenharia Civil nacional conta com obras como a ponte Rio-Niterói, a hidrelétrica de Itaipu, as usinas nucleares de Angra dos Reis, a estrada de ferro Carajás, e tantas outras que orgulham os profissionais e a população brasileira. Há, no entanto, déficits consideráveis relacionados à Engenharia Civil a serem resolvidos, como, por exemplo, o déficit estimado de 8 milhões de moradias e sérios problemas na área de infraestrutura de transportes e saneamento no país.

## A Formação em Engenharia Civil

Conforme citado na Introdução deste capítulo, Telles (1984) destaca que a Engenharia, quando considerada como arte de construir, é evidentemente tão antiga quanto o homem, mas, quando considerada como um conjunto organizado de conhecimentos com base científica aplicado à construção em geral, é relativamente recente, podendo-se dizer que data do século XVIII.

Telles (1984) considera que a Engenharia moderna nasceu dentro dos exércitos, destacando-se eventos como a descoberta da pólvora e o progresso da artilharia, que obrigaram a uma completa modificação nas obras de fortificação, exigindo, em especial a partir do século XVII, a formação de profissionais habilitados para o seu planejamento e execução. A necessidade de realização de obras, que fossem ao mesmo tempo sólidas e econômicas, e, também, de estradas, pontes e portos para fins militares forçaram o surgimento dos oficiais-engenheiros e a criação dos Corpos especializados de Engenharia nos exércitos. Pardal (1985) destaca que os engenheiros militares se ocupavam também com obras públicas não militares, tais como construção de edifícios, pontes, estradas, portos etc., e que a complexidade dessas obras levou à formação do engenheiro civil.

**38** Segundo Pardal (1985), a primeira escola europeia para o ensino de militares artilheiros – à época confundidos com engenheiros – foi implantada em Veneza, na Itália, em 1506, onde se publicou, em 1583, o primeiro livro com desenhos de fortificações, de Maggi e Castrioto. Engenharia e Artilharia eram consideradas aplicações da aritmética e da geometria. Em Portugal, foi pioneira desse ensino a Escola de Santo Antão, no século XVI, em cujo núcleo de estudos se ensinava matemática e suas aplicações, inclusive navegação, artilharia e fortificações.

A proximidade do ensino de engenheiros e militares artilheiros se estendeu até o século XIX. Ainda em Portugal, em 1641, foi implantada em Lisboa a primeira escola específica para o ensino de artilharia e fortificação, em Paços da Ribeira, por meio da Aula de Artilharia e Esquadria. Pardal (1985) esclarece que a denominação de Aula era utilizada para as instituições de ensino, que depois passavam à denominação de Academia.

Em 1647, a Aula de Artilharia e Esquadria passou para a Ribeira das Naus, com o nome de Aula de Fortificação e Arquitetura e Academia Militar. Responsável pelas aulas dessas instituições, o engenheiro português Luís Serrão Pimentel foi o responsável pelo primeiro livro português sobre fortificações, publicado em 1680: Método lusitânico de desenhar as fortificações das praças regulares e irregulares (PARDAL, 1985).

Conforme Pardal (1985), o início da formação em Engenharia na França, país precursor do ensino formal na área e que se tornou modelo para os cursos que foram implantados em vários países, inclusive no Brasil, ocorre no início do século XVIII, a partir de 1720, com a implantação de várias escolas de Artilharia.

A École Nationale des Ponts et Chaussées (Escola Nacional de Pontes e Estradas), fundada em 1747 na França, é considerada a primeira instituição de ensino destinada à formação em Engenharia no mundo, e que diplomou profissionais com o título de engenheiro. A École Nationale des Ponts et Chaussées formava engenheiros construtores, de forma que se pode afirmar que a formação em Engenharia iniciou-se pela Engenharia Civil, como hoje conhecemos.

Os fundamentos da Engenharia Civil, conhecidos à época, foram organizados e publicados como livro em 1729, na França, em um trabalho do engenheiro francês Bernard Forrest de Bélidor: *La science des ingénieurs*. Tratava-se de um verdadeiro manual de Mecânica, com enfoque na construção de muros de contenção, forças que agem nos arcos, pressão no solo etc. O livro foi reeditado várias vezes nos anos seguintes.

A École Polytechnique, fundada na França, em 1795, por iniciativa de Gaspard Monge e Antoine Foucroy, é considerada a escola de Engenharia modelo e inspiração para a criação de tantas outras escolas de Engenharia pelo mundo. A Escola Politécnica francesa tinha o curso em três anos, onde se ensinavam as matérias básicas da Engenharia. O principal diferencial da Instituição eram os professores de altíssimo nível, tais como Monge, Lagrange, Fresnel, Prony, Fourier, Poisson, Gay Lussac e outros. Após os três anos, os alunos eram encaminhados a outras instituições especializadas, como Ponts et Chaussées, École de Mines (fundada em 1783) e outras. Esse modelo, onde inicialmente se preparava o aluno nas ciências básicas, notadamente em ciências matemáticas, e posteriormente em ciências aplicadas, em determinada área de formação, foi uma importante contribuição da Escola Politécnica e ainda hoje é base de formação de engenheiros em muitos países do mundo.

Na École Polytechnique a matéria essencial era a Geometria Descritiva, fato explicável por ter sido Monge, responsável pelo programa do curso, o criador da matéria. O curso em três anos tinha na Geometria Descritiva a ênfase em matérias como a Estereotomia (arte de dividir e cortar com rigor os materiais de construção), a Arquitetura e os estudos da Fortificação (PARDAL, 1985).

Voltando a Portugal, em Lisboa, a Academia Militar foi substituída, em 1779, pela Real Academia de Marinha, destinada a alunos paisanos, mas também cursada pelos futuros oficiais-engenheiros até 1790, quando surgiu a Real Academia de Fortificação, Artilharia e Desenho. Essa instituição, com curso de quatro anos, é considerada a primeira a manter um curso de Engenharia Militar em Portugal (PARDAL, 1985).

Ainda em Portugal, em 1837 a Academia Real de Marinha passou a denominar-se Escola Politécnica, com curso em quatro anos, e a Academia Real de Fortificação, Artilharia e Desenho passou a denominar-se Escola do Exército, com cursos de três anos em Engenharia Militar, Civil e de Minas.

Nos Estados Unidos, conforme estabelece Pardal (1985), o ensino formal de Engenharia inicia-se pela Academia Militar de West Point, que resultou de autorização do Congresso Americano, em 1794, para a criação do corpo de artilheiros e engenheiros. A Academia incendiou-se em 1796 e reabriu em 1802, ano em que é considerado o início de suas atividades. Pardal relata que a organização da instituição era inicialmente precária e que apenas a partir de 1817, quando o diretor da escola visitou a França e promoveu alterações organizacionais em West Point, tomando como exemplo a Escola Politécnica francesa, é que a Instituição modernizou-se e expandiu-se. Pardal (1985) observa o grande desenvolvimento das instituições de Engenharia americanas, que em 1862 já contavam com mais de 70 escolas. Essa expansão deveu-se em grande parte à rápida colonização do Oeste americano, com necessidades de transporte e comunicações. Até 1870 o ensino de Engenharia nas academias americanas era teórico, deficiente e basicamente dirigido à Engenharia Civil. No final do século XIX o número de escolas de Engenharia nos Estados Unidos cresceu ainda mais, diversificando-se em várias áreas da Engenharia, em função da forte industrialização e da imigração, e afastou-se progressivamente do modelo francês, sendo construído um modelo próprio, com formação eminentemente prática, grande ênfase em laboratórios e proximidade com a crescente indústria americana.

## 40

### **A Formação em Engenharia Civil no Brasil**

Segundo relato de Pardal (1985), no Brasil houve, de início, experiências isoladas e esporádicas, como a do engenheiro holandês Miguel Timmermans, contratado em 1648-1650 para preparar 24 alunos para as funções de engenheiro, inclusive de artifícios e fogo. O general Adailton Pirassinunga, citado por Pardal, considera que no Brasil o primeiro vestígio do ensino militar ocorreu em 1698, no Rio de Janeiro, nas lições sobre o uso e o manejo da Artilharia, sendo o responsável o capitão-engenheiro Gregório Gomes Henriques. Posteriormente, em 1699, coube a Gregório Henriques a direção da primeira Aula de Fortificação, criada pela Carta Régia de 1699, por Dom Pedro II, de Portugal. Salienta-se que desse ensino não se conhecem planos de aula, assuntos abordados ou duração dos cursos (PARDAL, 1985).

Em 1738, por meio de Ordem Régia, é formalizado o ensino militar, fixando-o em pelo menos cinco anos, na Aula do Terço de Artilharia do Rio de Janeiro, posteriormente denominada de Aula do Regimento de Artilharia. Para essa aula, o primeiro mestre, responsável pelo ensino até 1768, foi o Sargento-Mor engenheiro José Fernandes Pinto Alpoim. Alpoim, que além de professor foi engenheiro (construtor), publicou duas obras: *Exame de artilheiros*, publicada em Lisboa, em 1746, e *Exame de bombeiros*, publicada em Madri, em 1748. A primeira delas trata de aritmética, geometria e artilharia, e a segunda consta de tratados de geometria, trigonometria, longimetria (estudo das medidas de distâncias),

morteiros, pedreiros (tipo de morteiro), obuzes, petardos, baterias e fogos artificiais e especiais. Segundo Pardal (1985), é possível que a aula ministrada por Alpoim fosse, em 1738, prioritariamente de Artilharia, mas a partir de 1752 já se introduzira a Engenharia Militar.

Conforme citado por Oliveira (2000), a data de início formal dos cursos de Engenharia no Brasil foi 17 de dezembro de 1792, com a criação da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, na cidade do Rio de Janeiro. Essa Academia, evolução da Aula de Regimento de Artilharia, formava oficiais para o Exército. “Os oficiais de infantaria e de cavalaria faziam apenas os três primeiros anos, os de artilharia os cinco primeiros, e os de Engenharia o curso completo. O sexto ano era dedicado exclusivamente à *Engenharia Civil*” (TELLES, 1984). Na Academia, nos cinco primeiros anos de formação militar, estudava-se Matemática, Artilharia, Minas, Fortificações, Ataque e Defesa das Praças. No sexto ano, voltado à Engenharia Civil, ensinava-se a Arquitetura Civil, corte de Pedras e Madeira, Orçamento de Edifícios, Materiais de Construção de Edifícios, Construção de Caminhos e Calçadas, Hidráulica e a Arquitetura de Pontes, Portos, Diques e Comportas. Para Pardal (1985) “aí está claramente, o início do ensino formal da cadeira de Arquitetura Civil no Brasil, denominação a época, da Engenharia Civil”.

A Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, na cidade do Rio de Janeiro, é considerada, desde a sessão da Congregação da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em 31 de julho de 1985, como o marco de implantação do ensino formal de Engenharia no Brasil. A decisão da Congregação apoiou-se em trabalho de pesquisa do professor Paulo Pardal, base para a publicação do livro *Brasil, 1792: início do ensino da Engenharia Civil e da Escola de Engenharia da UFRJ*. A Real Academia é a precursora em linha direta e contínua da Escola de Engenharia da UFRJ e do Instituto Militar de Engenharia (IME).

A sucessora da Real Academia de Artilharia Fortificação e Desenho foi a Academia Real Militar, criada pela Lei de 4 de dezembro de 1810, como influência direta da presença da família Real no Brasil a partir de 1808. O texto da lei está integralmente reproduzido no livro do professor Telles (1984) e mostra todos os detalhes sobre as finalidades, currículos, disciplinas, professores e como deveria funcionar a Academia. O curso de Engenharia da Academia Militar tinha duração de 7 anos. O ano letivo era de 9 meses, de 1º de abril até véspera do Natal, sendo o mês de janeiro dedicado aos exames. Conforme a Carta de Lei de 1810, o objetivo da Academia Real Militar era o de

formar Oficiais de Artilharia, engenheiros, e ainda mesmo Oficiais da classe de engenheiros Geógrafos, e mesmo Topógrafos, que fossem também ter o útil emprego de dirigir objetos administrativos de Minas, de Caminhos, de Portos, de Canais, de Pontes, de Fontes e de Calçadas (PARDAL, 1985).

Os dados coletados no Cadastro das Instituições de Ensino Superior, que consta do Portal do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), indicam o ano de 1811 sendo o do primeiro curso de Engenharia Civil no país, data do início de funcionamento da Academia Real Militar (BRASIL, 2009a).

No programa do curso da Academia Real Militar, bastante amplo e complexo, e estruturado em 7 anos de estudos, tínhamos a seguinte organização curricular (PARDAL, 1985):

1º ano: Aritmética, Álgebra, Geometria, Trigonometria e Desenho;

2º ano: Álgebra, Geometria, Geometria Analítica, Cálculo Diferencial e Integral, Geometria Descritiva e Desenho;

3º ano: Mecânica, Hidráulica, Balística e Desenho;

4º ano: Trigonometria Esférica, Física, Astronomia, Geodésia, Geografia Geral e Desenho;

5º ano: Tática, Estratégia, Castrametação, Fortificação de Campanha e Reconhecimento do Terreno e Química;

**42** 6º ano: Fortificação Regular e Irregular, Ataque e Defesa das Praças, Arquitetura Civil, Estradas, Portos e Canais;

7º ano: Artilharia, Minas e História Natural.

No entanto, como observa o professor Paulo Pardal, em seu livro, poucos oficiais foram formados pela Academia, e contribuiu para isso o currículo amplo e complexo, a ausência de pessoas capacitadas para o magistério e de materiais para laboratório. Os poucos diplomados destinaram-se ao exercício da docência e à tradução de livros técnicos.

Ainda no século XIX várias alterações de denominação e de estrutura ocorreram com a Instituição, sendo de destaque o desmembramento de 1955, com a criação da Escola Militar e de Aplicação do Exército, precursora do atual Instituto Militar de Engenharia, e em 1958, com a criação da Escola Central, precursora da atual Escola de Engenharia da UFRJ. Ambas as instituições derivaram da Escola Militar da Corte, sucessora da Academia Real Militar em linha direta.

O nome "Engenharia Civil", ao que tudo indica, só começou a ser empregado no Brasil a partir de 1874, com a desvinculação da Escola Central do Ministério da Guerra, transformando-se em Escola Politécnica. Como se pode observar na obra dos autores consultados, o ensino de Engenharia não militar, no Brasil, também se iniciou pela Engenharia hoje conhecida como Engenharia Civil.

A Escola Politécnica, localizada no Largo de São Francisco, no Rio de Janeiro, é, portanto, a primeira escola de Engenharia não militar do Brasil. Em suas salas, conforme relata Pardal (1985), ocorreram as primeiras demonstrações públicas de ciência no país, como a transmissão telegráfica (1851), de iluminação a gás (1851), de iluminação elétrica (1857) e de chapas de radiografia (1896).

À exceção da Escola Politécnica, nenhuma outra instituição de ensino de Engenharia foi implantada até fins do século XIX. Há um caso isolado, o da criação do Gabinete Topográfico, fundado em 1835 em São Paulo, mas que após funcionar por três anos fechou as portas, reabrindo em 1840, para fechar definitivamente em 1850.

A segunda escola de Engenharia do país, a Escola de Minas de Ouro Preto, fundada em 1876 por decisão política do Imperador Dom Pedro II, não possuía o curso de Engenharia Civil, sendo que desenvolveu apenas o curso de Engenharia de Minas, precursor do atual curso mantido pela Universidade Federal de Ouro Preto.

Após a Proclamação da República em 1889, foram implantadas, ainda no século XIX, mais cinco escolas com cursos de Engenharia Civil. Até o ano de 1914 foram implantadas outras cinco instituições, sendo que em apenas uma delas não havia o curso de Engenharia Civil, o Instituto Politécnico de Itajubá, em Minas Gerais, criado em 1913.

**43**

O Quadro 1.1 apresenta as escolas de Engenharia que mantinham cursos de Engenharia Civil até a segunda década do século XX.

Entre 1914 e 1928 nenhuma outra Escola de Engenharia foi criada no país, sendo que neste ano foi criada a Escola de Engenharia Militar, sucessora da Escola Militar e de Aplicação do Exército de 1855, e antecessora do IME (1959). Nessa instituição se forma ainda hoje o engenheiro de fortificações e construções, com formação e atribuições profissionais equivalentes ao engenheiro civil.

Até o final da década de 40, o número de cursos de Engenharia Civil era de 13, identificando um crescimento de somente 3 cursos no período de 1914 a 1949.

Na década de 50, o crescimento acentua-se um pouco em relação ao período anterior, apresentando um acréscimo de 8 cursos, com predominância de cursos públicos (sete públicos e somente um privado).

A destacar, em 1950, a implantação do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), vinculado ao Ministério da Aeronáutica, e que oferece, entre outros, o curso de Infraestrutura Aeronáutica, com formação e atribuições similares às do engenheiro civil.

## QUADRO 1.1 CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL NO BRASIL ATÉ O INÍCIO DO SÉCULO XX

ANO DE FUNDAÇÃO	LOCAL	DENOMINAÇÃO	DEPENDÊNCIA	
			INÍCIO	ATUAL
1792	Rio de Janeiro-RJ	Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho*	Pública	UFRJ
1893	São Paulo-SP	Escola Politécnica de São Paulo	Pública	USP
1895	Recife-PE	Escola de Engenharia de Pernambuco	Pública	UFPE
1896	São Paulo-SP	Escola de Engenharia Mackenzie	Privada	UPM
1896	Porto Alegre-RS	Escola de Engenharia de Porto Alegre	Privado	UFRGS
1897	Salvador-BA	Escola Politécnica da Bahia	Pública	UFBA
1911	Belo Horizonte-MG	Escola Livre de Engenharia	Pública	UFMG
1912	Curitiba-PR	Faculdade de Engenharia do Paraná	Pública	UFPR
1912	Recife-PE	Escola Politécnica de Pernambuco	Privada	UPE
1914	Juiz de Fora-MG	Escola de Engenharia de Juiz de Fora	Privado	UFJF

\* Antecessora, em linha direta e contínua, da Escola de Engenharia da UFRJ e do IME.

Fonte: Organizado por Oliveira (2000), com base em Telles (1994) e Pardal (1986).

44 Nas décadas de 60 e 70, a Engenharia Civil ganha novo impulso e tem uma renomada importância no contexto brasileiro. A necessidade de mais profissionais no mundo do trabalho acarretou e aumentos consideráveis nos números de cursos, com grande equilíbrio na criação de cursos públicos e privados (década de 60: 11 públicos *versus* 14 privados; década de 70: 18 públicos *versus* 22 privados).

A partir da década de 80 e, principalmente, a partir da década de 90, após a publicação da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) – Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996), o número de cursos teve um acréscimo substancial, especialmente nas instituições privadas (década de 80: 1 público *versus* 9 privados; década de 90: 8 públicos *versus* 30 privados).

No período 2000 a 2008, o crescimento dos cursos nas instituições públicas teve um aumento considerável: 20 cursos. Salienta-se que a maior parte desse crescimento ocorreu no período de 2006 a 2008, devido à criação de novos cursos pelo governo federal e ao aumento de cursos noturnos propiciado pelo Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni) – Decreto nº 6.096, de 24 de abril de 2007 (BRASIL, 2007a) Por outro lado, o crescimento nas instituições privadas bateu o recorde histórico: 65 novos cursos.

Nessa evolução dos cursos de Engenharia Civil, destaca-se em 2007, segundo dados do Censo do Inep (BRASIL, 2009b), um total de 192 cursos, sendo oito cursos com alguma ênfase: quatro cursos com ênfases em Construção, Estruturas, Sanitária e Transportes, criados, em 1961, pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); os demais quatro cursos com ênfases são: Transporte (Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana Padre Sabóia de Medeiros), Meio Ambiente (Instituto de Ensino Superior e Pesquisa), e Ambiental e Sistemas Construtivos (Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos).

Para completar o quadro dos cursos de Engenharia Civil, incluem-se, aqui, o curso de Engenharia Civil e Ambiental (Universidade Vale do Rio Verde de Três Corações) e o curso de Engenharia Civil Empresarial (Fundação Universidade Federal do Rio Grande), reconhecido recentemente pela Portaria Ministerial nº 1.753, de 20 de maio de 2005.

Esses 192 cursos de Engenharia Civil são oferecidos por 162 Instituições de Ensino Superior (IES), que ofereceram, em 2007, um total de 21.075 vagas em seus processos seletivos. O número de matrículas atingiu o total de 49.680, e 5.442 alunos concluíram o curso naquele ano. A destacar a região Sudeste, que representa 47,5% das matrículas e 50,2% dos concluintes em Engenharia Civil no país.

No Quadro 1.2 é apresentada a distribuição dos 192 cursos de Engenharia Civil no Brasil, nas diversas regiões do país. Apresenta-se o número de cursos, o número de vagas oferecidas, de alunos matriculados e de concluintes naquele ano.

**QUADRO 1.2** DISTRIBUIÇÃO DE CURSOS, VAGAS, MATRÍCULAS E CONCLUINTES DE ENGENHARIA CIVIL NO BRASIL (2007)

REGIÃO	IES	Nº DE CURSOS	VAGAS	MATRÍCULAS	CONCLUINTES
N	12	14	1.205	3.130	330
NE	27	29	2.972	10.016	1.005
CO	12	12	1.269	3.034	371
SE	77	101	12.751	23.609	2.735
S	34	36	2.878	9.891	1.001
TOTAL	162	192	21.075	49.680	5.442

Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados do Censo do Inep/MEC – 2007 (BRASIL, 2009b).

## A Engenharia Cartográfica

Compreendendo a Engenharia como um conjunto sistematizado de conhecimentos técnicos e científicos aplicados para resolver problemas de ordem prática de interesse para a vida humana, sobretudo nas dimensões de conforto, mobilidade e segurança, e a Cartografia, propriamente dita, como a representação dos dados e das informações cartografáveis, isto é, os passíveis de serem representados (carto)graficamente, define-se a Engenharia Cartográfica como o ramo da Engenharia que estuda, planeja, projeta e realiza a base, o arcabouço referencial, que dá o sustentáculo técnico-científico para a representação cartográfica. De modo restrito, a Cartografia, para uns, é arte, e, nesse sentido, a Engenharia Cartográfica é o conjunto de operações concatenadas, de natureza técnica e científica, que dá suporte à (ocorrência da) arte cartográfica.

Os conteúdos que caracterizam a Engenharia Cartográfica podem ser relacionados em três grupos: os de levantamento do terreno, os de processamento de imagens e os de representação. A Astronomia de

Posição, a Geodésia e a Topografia são facilmente identificadas como pertencentes ao primeiro grupo. A Fotogrametria, a Fotointerpretação, a Interpretação de Imagens e o Sensoriamento Remoto como do segundo grupo. Desenho e Cartografia são as de representação. O núcleo de conteúdos profissionalizantes, que oferece conhecimento para relacionamento interprofissional, é representado por: Administração, Economia e Planejamento; Ciências do Ambiente, Geofísica, Geologia, Geomorfologia e Hidrografia. O núcleo de conteúdos profissionalizantes específicos que complementa a caracterização do perfil científico-tecnológico do engenheiro cartógrafo contempla: Ajustamento de Observações; Cadastro Técnico; Cadastro Territorial Multifinalitário; Geoprocessamento; Georreferenciamento; Levantamento Batimétrico, Geodésico e Topográfico; Processamento, Análise e Síntese de Imagens; Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e Legislação Cartográfica. Interessante notar que Geoprocessamento, Georreferenciamento e SIG unem conteúdos científicos e tecnológicos presentes em mais de uma característica da profissão.

46

Para destacar a origem, o desenvolvimento e a consolidação da Engenharia Cartográfica, propõe-se aceitar que a Cartografia seja a sua parte mais visível e, em alguns casos, literalmente palpável. Obviamente, não se pretende preconizar que a ciência, a técnica e a arte cartográficas tenham nascido do ramo cartográfico da Engenharia. A palavra “cartografia” foi grafada pela primeira vez na quarta década do século XIX, em francês, para designar o que seria a arte e a técnica de construir cartas geográficas. Esses conhecimentos artísticos e técnicos, empíricos ou sistematizados, tiveram origem na Antiguidade, impulsionados pelas variadas necessidades humanas. Por outro lado, embora a palavra “engenheiro” tenha sido grafada na primeira metade do século XVI, em razão da efervescência do Renascimento, a forma composta de “engenheiro cartógrafo” ocorreu apenas no século XX, tendo sido precedida por “engenheiro de geodésia e topografia”, e esta por “engenheiro geógrafo”, títulos outorgados pelo sistema de ensino superior militar do Exército Brasileiro desde os anos 30 do século passado.

O Instituto Geográfico Militar, no Rio de Janeiro, subordinado ao Serviço Geográfico Militar, formou, em 1931, sua primeira turma de engenheiros geógrafos. Em 1940, o Instituto Geográfico Militar passou a chamar-se Escola de Geógrafos do Exército, que, no ano seguinte, foi incorporada à Escola Técnica do Exército, com a designação de Curso de Geodésia e Topografia, passando, assim, a formação dos engenheiros geógrafos a ser feita em conjunto com as demais especialidades de Engenharia. Em 1959, a Escola Técnica do Exército funde-se com o Instituto Militar de Tecnologia, e passa a chamar-se Instituto Militar de Engenharia, mantendo-se o Curso de Geodésia e Topografia com a mesma designação. Em 1980, o Curso de Geodésia e Topografia passa a ser denominado de Curso de Engenharia Cartográfica e assim permanece até hoje.

No Nordeste brasileiro, em Pernambuco, a formação de engenheiros de medição teve início nos cursos da antiga Escola de Engenharia de Pernambuco, em 1895, que foi a quarta escola de Engenharia criada no Brasil. A escola de Engenharia começou a funcionar em 1896 e diplomava como *agrimensor* os alunos de Engenharia Civil que houvessem concluído os três primeiros anos e que fossem aprovados em Topografia e Desenho Topográfico, e assim foram formados agrimensores em 1896 e 1897. A partir de 1901, no lugar de agrimensor passou a conceder diploma de *engenheiro geógrafo* aos alunos de Civil que cursassem os

três primeiros anos e mais as disciplinas de Geodésia, Topografia e Astronomia. Os engenheiros geógrafos foram formados com regularidade até 1905, o que ocorreu intermitentemente até 1936, sendo que o último foi diplomado em 1955. Nesse período, os engenheiros civis cursavam as citadas disciplinas e, portanto, a tradição de formação de engenheiros de medição em Pernambuco é muito antiga e anterior ao atual curso de Engenharia Cartográfica, que foi criado em 1975, quando as disciplinas de Geodésia e Astronomia saíram do currículo de Engenharia Civil.

Seguindo o pós-guerra, anos 50 do século passado, a Organização das Nações Unidas (ONU) incentivou o mapeamento para a reconstrução e a retomada do desenvolvimento. A Associação Cartográfica Internacional (ACI), fundada em 1959, conceituou, em 1966, Cartografia como sendo um conjunto de estudos e operações científicas, técnicas e artísticas que, tendo por base os resultados de observações diretas ou a análise de documentação já existente, visa à elaboração de mapas, cartas e outras formas de expressão gráfica ou representação de objetos, elementos, fenômenos e ambientes físicos e socioeconômicos, bem como sua utilização. No Brasil, destacados engenheiros, agrônomos, geólogos e geógrafos, civis e militares, promoveram em São Paulo, em 1958, a I Reunião de Consulta sobre Cartografia, inspirada nas reuniões pan-americanas de consulta sobre Geografia e Cartografia. Um dos principais objetivos daquele evento era o de aglutinar os seus esforços intelectuais e profissionais sob os impulsos da ONU e ACI, que, para eles, sinalizavam a necessidade de um profissional engenheiro especialista nos conhecimentos inerentes àquele conceito, que ampliava os domínios da Cartografia. Assim, é reconhecida a origem acadêmica, operacional e profissional da Engenharia Cartográfica na junção das Geociências com a Engenharia Civil.

47

Uma das principais propostas daquela reunião foi a criação de cursos de Engenharia Cartográfica no Brasil para formar profissionais responsáveis pelo mapeamento topográfico e temático do território brasileiro, então timidamente cartografado frente os grandes desafios do desenvolvimento econômico e social que se impunham naquele momento histórico do país. E uma das principais realizações daquele evento foi a fundação da então Sociedade Brasileira de Cartografia, atual Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto (SBC), com sede no Rio de Janeiro. A SBC, como é conhecida, teve grande influência na criação do primeiro curso de Engenharia Cartográfica brasileiro, fora das hostes militares.

Em 1965, a antiga Universidade Estadual da Guanabara, atual Universidade do Estado do Rio de Janeiro, iniciou o Curso Superior de Cartografia, posteriormente transformado no primeiro curso de Engenharia Cartográfica do meio civil no Brasil. Seguiu-se o da Universidade Federal de Pernambuco, em 1975, no Recife. Concomitantemente, a Universidade Estadual Paulista, campus de Presidente Prudente, e a Universidade Federal do Paraná, em Curitiba, iniciaram, em 1977, os seus cursos. O sexto, e o mais recente, é o da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que formou a sua primeira turma em 2001, em Porto Alegre. São esses os seis cursos de Engenharia Cartográfica brasileiros. Poucos para a dimensão territorial do país, suas unidades federativas, seus milhares de municípios e sua economia, uma vez que não há cursos nas regiões Norte (Amazônia) e Centro-Oeste.

As informações relativas aos nomes das IES, das regiões e das unidades da federação e do número de vagas ofertadas encontram-se resumidas no Quadro 1.3.

### QUADRO 1.3 CURSOS DE ENGENHARIA CARTOGRÁFICA NO BRASIL (2007)

IES	REGIÃO	UF	VAGAS
Instituto Militar de Engenharia	SE	RJ	-
Universidade Estadual do Rio de Janeiro	SE	RJ	-
Universidade Federal de Pernambuco	NE	PE	30
Universidade Estadual Paulista	SE	SP	40
Universidade Federal do Paraná	S	PR	44
Universidade Fed. do Rio Grande do Sul	S	RS	25

Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados do Censo do Inep/MEC - 2007 (BRASIL, 2009b).

48

Todos os cursos têm sido bem avaliados. Apenas o mais novo não gerou ainda um programa de pós-graduação *stricto sensu*. É reconhecido amplamente o sucesso do sistema nacional de pós-graduação que forma recursos humanos e impulsiona o desenvolvimento científico e tecnológico do país. Muitas disciplinas têm ampla interface com a Engenharia de Agrimensura em ambos os níveis, graduação e pós-graduação. Recentemente, verifica-se uma tendência de união, concretizada com a redenominação de alguns cursos de Engenharia de Agrimensura para Engenharia de Agrimensura e Cartografia. Enquanto isso, a Engenharia Cartográfica segue sendo uma modalidade de Engenharia cuja matéria fundamental é a informação geográfica georreferenciada, a qual é construída com o aproveitamento do avanço científico e tecnológico, que produziu meios computacionais e tecnologia digital, com os quais os dados geográficos são apresentados com maior rapidez e versatilidade, e custos menores; pois o que antes era feito só em papel, em processos intensos e caros de impressão gráfica, atualmente é produzido em múltiplos meios, reais e virtuais, relativamente mais baratos.

Os engenheiros cartógrafos brasileiros atuam profissionalmente nos setores público e privado em proporções aproximadas de 52% e 42%, respectivamente, e 6% referidos a outros (autônomos, por exemplo). Obviamente, exercem atividades técnicas, de produção, de administração e finanças. Vendas, consultoria e academia complementam as áreas de atuação. As principais tarefas cotidianas desses profissionais são administração, consulta e gerência de banco de dados, coordenação, consultoria, levantamentos, planejamento, produção cartográfica, manuseio de cartas e mapas e treinamento de pessoal. Essas tarefas são desempenhadas em organizações públicas e privadas de computação e informática, gestão territorial, limites territoriais, mapeamento fundamental, mapeamento temático, meio ambiente, pesquisa tecnológica e planejamento, entre outras. E recebem mensalmente o correspondente a quinze salários mínimos, em média.

Dentre as importantes áreas e atividades acima mencionadas, ressalta-se que os engenheiros cartógrafos são os responsáveis primeiros pelo Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e pelo Sistema

Cartográfico Nacional (SCN), pois planejam, projetam, executam e mantêm esses sistemas que são úteis e necessários a todos os ramos de atividade científica, tecnológica, social e econômica, os quais demandam a informação georreferenciada, usando os métodos e técnicas atualizados com o estado da arte cartográfica mundial. O SGB é o conjunto de pontos geodésicos implantados na porção da superfície terrestre delimitada pelas fronteiras do país. Esses pontos são determinados por procedimentos operacionais, segundo métodos e técnicas geodésicas de precisão compatível com as finalidades a que se destinam, e são identificados por coordenadas ajustadas por modelos matemáticos e estocásticos adequadamente formulados. O SGB é composto pelas redes de referência altimétrica, planimétrica e gravimétrica, e seu desenvolvimento pode ser dividido em duas fases distintas: uma anterior e outra posterior ao advento da tecnologia de observação de satélites artificiais com fins de posicionamento. No Brasil, essa tecnologia possibilitou a expansão do SGB a todas as regiões brasileiras, permitindo o estabelecimento do arcabouço de apoio ao mapeamento sistemático de todas as áreas geográficas. Um sistema cartográfico, por sua vez, é um conjunto de especificações que normalizam a organização de um grupo coerente de cartas de um país ou região. O Sistema Cartográfico Nacional é constituído por entidades nacionais, públicas e privadas, e compreende as atividades cartográficas em todo o território nacional.

## A Engenharia Geológica

49

O curso de Engenharia Geológica é relativamente novo no Brasil, entretanto a ciência Geologia é estudada desde o século XIX pelos profissionais de Engenharia de Minas, formados pela Escola de Minas de Ouro Preto. A partir de 1957 esse estudo foi ampliado com o surgimento das primeiras escolas de Geologia no Brasil.

O primeiro curso de graduação em Engenharia Geológica do Brasil, e único reconhecido até o momento, foi criado na Escola de Minas de Ouro Preto pelo Decreto nº 39, de 12 de outubro de 1961, publicado no *Diário Oficial da União* em 16 de outubro de 1961. Desde sua criação, esse curso tem contribuído para o desenvolvimento do país, mediante a formação de profissionais que ocuparam ou ocupam posições relevantes em instituições públicas e privadas.

Com o crescimento da atividade mineral e das obras de engenharia no Brasil, observa-se um processo de criação de outros cursos de Engenharia Geológica no país, que buscam atender à demanda das empresas de mineração e da indústria da construção civil por profissionais habilitados e mais qualificados.

Atualmente no Brasil, apenas os graduados da Universidade Federal de Ouro Preto recebem o título de *engenheiros geólogos*. As atribuições profissionais são praticamente as mesmas dos geólogos

e são estabelecidas pela Lei nº 4.076, de 23 de junho de 1962 (BRASIL, 1962). Essa lei regulamentou a profissão de geólogo e engenheiro geólogo, determinando sua filiação ao Sistema Confea/Creas.

A atual organização curricular do curso é embasada na área das Ciências Aplicadas, possibilitando a formação do profissional em cinco anos. Nessa organização são oferecidos componentes curriculares básicos das áreas de Matemática, Física, Química, Computação e componentes curriculares específicos da área de Geologia, como Mineralogia, Cristalografia, Petrografia, Sedimentologia, Paleontologia, Estratigrafia, Geomorfologia, Petrologia, Geologia Estrutural, Geoquímica, Geofísica, Hidrogeologia, Geotectônica, Geologia de Engenharia, entre outros.

As atividades de classe desse curso são complementadas por atividades de campo extraclasse, possibilitando a integração dos conhecimentos teóricos adquiridos em salas de aula com a prática necessária para o bom desempenho das atividades da profissão. Além disso, o curso oferece estágios curriculares obrigatórios.

A Engenharia Geológica é um ramo da Engenharia que propicia a interação entre a Geologia e as obras de Engenharia, notadamente aquelas relacionadas com a indústria da construção civil.

## 50

### *O estado da arte da Engenharia Geológica*

A atividade mineral está relacionada à história da humanidade, pois a qualidade de vida tão almejada pela sociedade moderna depende dos recursos minerais. Essa atividade é de grande importância por se encontrar na base da cadeia produtiva dos bens de consumo e por lidar com recursos naturais não-renováveis.

A mineração é definida como o conjunto de operações relacionadas com a pesquisa, a exploração e a extração dos recursos minerais, tendo por objetivo a descoberta, a avaliação e o aproveitamento dos depósitos minerais economicamente aproveitáveis para suprir inúmeras demandas sociais no país e no mundo.

Um projeto de mineração compreende principalmente as fases da pesquisa mineral, lavra de minas e beneficiamento de minérios. A pesquisa mineral abrange a descoberta de corpos mineralizados, a seleção de áreas promissoras e compreende o estudo minucioso dessas áreas, procurando determinar suas características, volumes, teores e valor econômico, de forma que possibilite a avaliação e a classificação da ocorrência de jazida, quando será tomada a decisão de implantação ou não do empreendimento de mineração.

A lavra de minas é definida como o conjunto de operações necessárias para a extração do minério e, por conseguinte, para o aproveitamento racional da jazida. Dentre essas operações destacam-se: o desmatamento, o decapeamento, abertura de vias de acesso, execução de galerias, preparação de bota-fora,

serviços de drenagem, perfuração, desmonte de rochas, carregamento, transporte de minério, ventilação, higiene, iluminação, ações de segurança e controle ambiental.

O tratamento de minérios é uma importante fase do projeto de mineração que tem por objetivo agregar valor às substâncias minerais extraídas na fase de lavra, mediante a purificação e o enriquecimento dessas substâncias. As principais operações do tratamento de minérios são a fragmentação, a classificação e os métodos de concentração. Dentre esses métodos destacam-se: a concentração gravimétrica, a flotação, a lixiviação, a separação eletromagnética, entre outros.

A Geologia pode ser definida como a ciência que trata da origem, evolução e estrutura da terra, mediante o estudo das rochas. Segundo alguns especialistas, a Geologia compreende um campo do conhecimento bastante amplo que pode ser dividido em dois ramos gerais: Geologia Natural ou Teórica e a Geologia Aplicada. Esses ramos contemplam um grande número de subdivisões.

Para esses especialistas o ramo da Geologia Natural compreende o estudo dos materiais e de certas estruturas existentes na terra, a sua forma de ocorrência, a história e a evolução dos fenômenos ocorridos no passado.

O ramo da Geologia Aplicada está relacionado ao estudo das substâncias minerais e rochas passíveis de extração da terra pelo homem, visando o seu aproveitamento socioeconômico para sua sobrevivência e evolução. A Geologia Aplicada inclui os princípios estudados na Geologia Natural e também pode ser utilizada tanto para o desenvolvimento da indústria da mineração em geral quanto para o crescimento da indústria da construção civil.

A Geologia Aplicada à indústria da construção civil pode ser denominada de Geologia Aplicada à Engenharia e compreende a aplicação dos conhecimentos geológicos para a resolução de alguns problemas da Engenharia Civil, em especial nos segmentos da construção de rodovias, ferrovias, barragens, aberturas de túneis e canais, fundações, dentre outros.

A Engenharia Geológica é a área profissional do conhecimento humano que envolve o estudo e a caracterização de minerais, rochas, solos e águas; a avaliação, exploração e gestão de recursos hídricos; previsão e análise de riscos geológicos e ambientais; e caracterização geológica e geotécnica de terrenos, indispensáveis às grandes obras de Engenharia Civil.

Com base nessas definições, pode-se afirmar que a Engenharia Geológica estimula o uso dos conhecimentos da Geologia Aplicada para o atendimento das demandas da Engenharia Civil e das necessidades básicas da sociedade contemporânea.

Em linhas gerais, o engenheiro geólogo estuda a composição e a estrutura dos materiais terrestres e os vários processos geológicos com o objetivo de localizar e explorar os recursos minerais. Além disso,

estuda a história e a evolução do planeta, estando habilitado ao planejamento, gerenciamento e manejo dos recursos naturais, observando as diversas formas de intervenção do homem no meio ambiente.

O profissional engenheiro geólogo possui um campo de atuação bastante amplo, podendo trabalhar em empresas efetuando mapeamento geológico para descrever e classificar a formação das rochas de um terreno, estudando essas formações e determinando suas origens e transformações ao longo dos anos. Esse profissional pode atuar em companhias mineradoras, na fase de pesquisa mineral, localizando e avaliando os depósitos minerais, fazendo análise de viabilidade técnica e econômica da jazida e realizando o acompanhamento sistemático da exploração mineral. Da mesma forma, pode trabalhar em companhias petrolíferas nas fases de prospecção e exploração de jazidas de petróleo no subsolo.

Outro campo de atuação relevante do engenheiro geólogo são as empresas que executam obras de Engenharia Civil, onde os mesmos trabalham investigando as condições geológicas de terrenos onde serão realizadas essas obras. Na área de recursos hídricos, esse engenheiro atua fazendo análise e avaliação de lençóis de água subterrâneos com o objetivo de elaborar projetos para instalação adequada de poços.

### *Contexto para a formação do profissional*

**52**

A velocidade da geração de novos conhecimentos científicos e tecnológicos, sua imediata difusão na sociedade e uso pelo setor produtivo tem provocado grandes transformações sociais e desafios à maioria dos países do mundo.

Vencer esses desafios relacionados com a rapidez do avanço científico e tecnológico, a crescente competição industrial, a implantação dos novos métodos de gestão e a preocupação constante com as questões ambientais depende e exige uma engenharia cada vez mais dinâmica. Para os países em desenvolvimento, como o Brasil, torna-se necessário estar atento a essas questões que afetam a todas as economias do mundo atual, cada vez mais globalizado.

Diante desse cenário, pode-se afirmar que se faz imperativo repensar o ensino de Engenharia no país e procurar desenvolver novas estratégias de ensino e aprendizagem nos projetos pedagógicos dos cursos de Engenharia. Essas estratégias visam atender os pressupostos estabelecidos nas novas diretrizes curriculares para esses cursos e, por conseguinte, formar um engenheiro mais qualificado com competência para buscar as soluções para resolver esses desafios.

As Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, instituídas pela Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, definiram os princípios, fundamentos, condições e procedimentos para a formação de engenheiros, que deverão ser observados pelas IES, para a construção

dos projetos pedagógicos desses cursos, assegurando às IES liberdade e flexibilidade no processo de elaboração dos respectivos currículos (BRASIL, 2002a).

Em um passado recente, no projeto pedagógico do curso de Engenharia Geológica, observava-se uma organização curricular pautada nas ciências aplicadas, com mais interface com o curso de Geologia do que com qualquer outro curso da área de Engenharia. Entretanto, existe a tendência de que os cursos de Engenharia Geológica que estão sendo criados construam seus projetos pedagógicos à luz dessas diretrizes curriculares.

Adotando essas diretrizes curriculares como referência, o Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Geológica deverá estabelecer um conjunto de ações sociopolíticas e tecnopedagógicas indispensáveis à formação do engenheiro geólogo e orientar a integralização curricular desse curso.

Esse projeto pedagógico deverá dimensionar o processo de formação profissional e social do estudante de Engenharia Geológica e oferecer ao mesmo a oportunidade de individualizar o seu projeto de integralização curricular.

### *Perfil do curso*

O curso de graduação em Engenharia Geológica deverá ter por finalidade precípua formar um profissional de Engenharia Geológica qualificado, com capacidade para gerenciar informações, interagir com as pessoas e interpretar de forma dinâmica a realidade social. Esse engenheiro deverá ser capaz de propor soluções aos problemas mediante uma ampla análise dos mesmos, observando não apenas o aspecto técnico, mas uma série de causas e efeitos que influenciam diretamente esses problemas.

Para alcançar esse objetivo, no projeto pedagógico desse curso deverá ser estabelecida uma estrutura curricular flexível, permitindo que o engenheiro geológico a ser formado possa individualizar sua graduação tendo opções de áreas de atuação; adotada uma base filosófica com enfoque no desenvolvimento de competências e uma abordagem pedagógica centrada no aluno; inserida uma ênfase na síntese e na interdisciplinaridade; ampliada a articulação permanente com o campo de atuação profissional e a interação entre a teoria e a prática; e desenvolvida a integração social e política do engenheiro geológico, valorização do homem e do meio ambiente. É prevista ainda a possibilidade de articulação direta com alguns cursos de pós-graduação que possam contribuir para a educação continuada do profissional egresso do curso.

Em linhas gerais, o curso deverá propiciar ao aluno, futuro engenheiro geólogo, uma formação generalista com capacidade para atuar nas atividades de pesquisa mineral, caracterização geológica para as obras de Engenharia, análise de riscos ambientais, gestão de um empreendimento de mineração e estar

apto a desempenhar com competência todas as funções inerentes a essas atividades. Para obter essas atribuições, o engenheiro geólogo necessitará de uma educação embasada na Geologia, na Matemática, na Física, na Química, na Computação, nas Ciências Sociais e Humanísticas, na Economia, na Administração, no Empreendedorismo, na Ecologia, dentre outros componentes curriculares profissionalizantes e específicos da Engenharia.

Os indicadores de avaliação do aluno ao longo de sua graduação deverão demonstrar as competências e habilidades adquiridas pelo profissional de Engenharia Geológica, e que o mesmo atingiu o perfil do egresso delineado no projeto pedagógico do curso.

Em síntese, o engenheiro geólogo graduado, com base nas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, poderá desenvolver suas atividades em empresas de consultoria, empresas de mineração, empresas de obras de Engenharia Civil, centros de pesquisa, instituições de ensino, bancos de desenvolvimento e órgãos públicos de fomento e fiscalização da atividade mineral (ABENGE, 1999).

## **A Engenharia Sanitária e a Engenharia Sanitária e Ambiental**

**54**

No início da década de 70, quando a população brasileira era aproximadamente de 92 milhões de habitantes, não havia no país um programa de governo para o saneamento básico (IBGE, 2007). A população e representantes do comércio e da indústria reivindicavam por maiores investimentos nesse setor, visto que o problema sanitário impedia o crescimento socioeconômico das cidades.

Nesse contexto entra em funcionamento, em 1971, o Plano Nacional de Saneamento (Planasa) (1971-1986) – que tinha por objetivo desenvolver uma política para o saneamento no Brasil. Criado em 1969, o Planasa começou a funcionar somente dois anos depois, quando passou a destinar recursos para os estados criarem suas próprias companhias de saneamento. Para isso, instituiu-se o Sistema Financeiro de Saneamento (SFS), gerido pelo então Banco Nacional da Habitação (BNH), hoje sob gestão do Ministério das Cidades. A gestão financeira dos recursos do FGTS é de responsabilidade da Caixa Econômica Federal (CEF), sob fiscalização e controle do Conselho Curador do FGTS (CCFGTS). Esse plano consistia em uma formulação de política pública predominantemente centrada na expansão da rede urbana de abastecimento de água.

Segundo Souza (2004 apud ARRUDA et al., 2009), o Planasa tinha por objetivo desenvolver uma política para o setor. Esse plano (1970-1986), embora nunca tenha atingido 1% do PIB, conseguiu ampliar entre os anos 70 e 80 de 54,4% para 76% o número de domicílios com fornecimento de água da rede pública e de 22,3% para 36% o número de domicílios com instalação sanitária de uso exclusivo.

Além disso, buscava o equilíbrio entre a oferta e a demanda no campo do saneamento básico que é essencial à vida e à saúde do homem. O plano foi uma formulação de política pública predominantemente centrada na expansão da rede urbana de abastecimento de água. No período de 1970 a 1984 foram para essa função 61,2% dos investimentos, enquanto que para o esgotamento sanitário chegaram 25,2% dos recursos, restando apenas 13,6% para a drenagem urbana. A partir da década de 80 o setor foi perdendo força, culminando com a extinção do órgão central do sistema, o Banco Nacional da Habitação, e com a pulverização das funções exercidas pelo Planasa.

O Planasa, juntamente com o Plano Nacional de Meio Ambiente (PNMA), recomendava a criação e implantação de cursos de Engenharia Sanitária em polos regionais, e, para tanto, foram escolhidas cinco regiões estratégicas do Brasil e a formação de profissionais nos setores ambientais e de saneamento básico, devido ao rápido desenvolvimento da urbanização e do crescimento industrial que provocaram algumas consequências negativas no quadro do saneamento do país. Tudo em consequência do chamado “Milagre Brasileiro”, que se constituiu num surto de crescimento econômico no início dos governos militares.

Também concorreu para a criação dos cursos de Engenharia Sanitária a Resolução CFE nº 48, de 07 de abril de 1976, do antigo Conselho Federal de Educação, que fixa os conteúdos e duração mínima dos cursos de graduação em Engenharia, além de suas áreas de habilitações (BRASIL, 1976). Essa resolução ensejou uma nova estruturação nos cursos de Engenharia no Brasil e, em seu tempo, foi responsável pela modernização do ensino da Engenharia.

Mas logo no ano seguinte foi criada a habilitação em Engenharia Sanitária pela Resolução CFE nº 2, de 16 de fevereiro de 1977, do Conselho Federal de Educação, constituindo-se numa habilitação específica, com origem na área Civil do curso de Engenharia (BRASIL, 1977).

Essa resolução estabelece as seguintes matérias para as Formações Geral, Específicas e Básicas (Quadro 1.4).

#### **QUADRO 1.4** FORMAÇÃO BÁSICA E PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO SANITARISTA

<b>Formação profissional geral</b>	Hidrologia Aplicada, Hidráulica e Saneamento Básico
<b>Formação profissional específica</b>	Qualidade da Água, do Ar e do Solo; Tratamento de Águas de Abastecimento e Águas Residuárias; Recursos Hídricos; Saneamento Ambiental e Ecologia Aplicada
<b>Formação básica do engenheiro</b>	Biologia

Fonte: Quadro organizado por Lucas Filho, com base na Resolução CFE nº 2, de 16 de fevereiro de 1977, do Conselho Federal de Educação.

E, assim, começaram a funcionar, em 1978, os primeiros cursos de Engenharia Sanitária no Brasil:

- Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT);
- Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC);
- Universidade Federal da Bahia (UFBA);
- Universidade Federal do Pará (UFPA);
- Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas).

Pouco a pouco, a questão ambiental ganha espaços cada vez mais consistentes dentro do contexto socioeconômico nacional e internacional, o que proporcionou a criação de leis ambientais (federais e estaduais) gradativamente mais severas, seguida da conscientização da sociedade em relação às questões ambientais por meio de um olhar mais apurado para a sustentabilidade dos empreendimentos, além da conjuntura internacional, pois as grandes empresas precisavam ter Sistemas de Gestão Ambiental para conseguirem novos mercados no exterior, criando demandas maiores por profissionais qualificados em meio ambiente

56 Isso provocou nas Instituições de Ensino Superior (IES) uma reflexão em relação aos cursos e à formação dos alunos de Engenharia Sanitária, chegando ao ponto de se repensar a própria nomenclatura do curso. Várias IES fizeram uma reforma curricular no curso na década de 90. Alguns até mudaram a nomenclatura para Engenharia Sanitária e Ambiental:

- Universidade Federal da Bahia (UFBA);
- Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC);
- Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT);
- Universidade Católica Dom Bosco (UCDB);
- Centro de Estudos Superiores de Maceió (Cesmac).

A Universidade Federal da Bahia foi a primeira a ter a mudança de nome do curso reconhecida pela Portaria MEC nº 529, de 3 de setembro de 1981 (BRASIL, 2009c), antes mesmo de formar a primeira turma.

Em 1994, o Conselho Federal de Educação, por meio da Portaria nº 1.693 (BRASIL, 1994), criou a área de formação em Engenharia Ambiental, que fortaleceu ainda mais a nomenclatura de Engenharia Ambiental para cursos de graduação, enfraquecendo a demanda para os cursos de Engenharia Sanitária.

Apesar das reformulações e adequações feitas, praticamente todos os cursos de Engenharia Sanitária e Ambiental mantêm sua estruturação curricular voltada para a resolução de questões mais ligadas ao Saneamento Básico. Inclusive a Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais

para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico (BRASIL, 2007b), pretendia ser uma lei para o saneamento ambiental, mas por um problema de legalidade na definição de competências ficou restrita ao saneamento básico.

O que se constatou logo após a criação dos cursos de Engenharia Sanitária foi que se havia cometido um equívoco, pois esse curso em quase nada se diferenciava do que se ensinava nos departamentos de Engenharia Hidráulica e Sanitária ligados aos cursos de Engenharia Civil. Atualmente existem apenas 14 cursos de Engenharia Sanitária ou de Engenharia Sanitária e Ambiental no Brasil. As informações relativas aos nomes das IES, das regiões e das unidades da federação e do número de vagas ofertadas encontram-se resumidas no Quadro 1.5.

**QUADRO 1.5** CURSOS DE ENGENHARIA SANITÁRIA OU ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL NO BRASIL (2007)

ES	REGIÃO	UF	VAGAS
Universidade Federal do Pará	N	PA	50
Centro de Estudos Superiores de Maceió	NE	AL	120
Universidade Estadual da Paraíba	NE	PB	60
Universidade Federal da Bahia (2 cursos)	NE	BA	84
Universidade do Recôncavo da Bahia	NE	BA	40
Universidade Católica Dom Bosco	CO	MS	70
Universidade Federal do Mato Grosso (2 cursos)	CO	MT	80
Centro Universitário de Caratinga	SE	MG	50
Centro Universitário do Leste de Minas Gerais	SE	MG	160
Universidade Estadual do Rio de Janeiro	SE	RJ	-
Universidade Federal de Santa Catarina	S	SC	80
Universidade do Oeste de Santa Catarina	S	SC	35

Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados do Censo do Inep/MEC – 2007 (BRASIL, 2009b).

## A Engenharia de Recursos Hídricos<sup>2</sup>

A água, um importante recurso natural, essencial à vida, dada a atual condição de escassez, tem sido objeto de diversas ações e regulamentações por parte da sociedade.

Estimativas da Organização das Nações Unidas (ONU) mostraram que até 2025 um terço dos países terá escassez permanente de água.

<sup>2</sup> A denominação “Engenharia de Recursos Hídricos”, utilizada pelo Inep/MEC na publicação da Portaria do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade 2008), está sendo utilizada neste texto, e envolve os cursos de Engenharia de Recursos Hídricos e de Engenharia Hídrica.

Em 8 de janeiro de 1997, o Congresso Brasileiro aprovou a Lei n.º 9.433, também conhecida como *Política Nacional de Recursos Hídricos* ou, mais simplesmente, acunhada como *Lei das Águas* (BRASIL, 1997).

Trata-se de um importante marco legal, que veio para servir de panorama para o uso e gestão dos recursos hídricos e mudar todas as estratégias do setor para o futuro, uma vez que permite que o governo estabeleça ações nas áreas de regulamentação operacional e concede a participação de grupos não governamentais e de toda a sociedade no setor.

O texto da Lei nº 9.433 propõe uma gestão descentralizada para os recursos hídricos, de maneira a atender às necessidades e características sociais, econômicas e regionais de cada bacia hidrográfica, tomada como unidade de gestão. Entre os aspectos mais importantes a lei inclui regulamentos para administração dos sistemas de outorgas e de alocações de direitos de uso da água, de padrões de serviços, de qualidade da água, de política tributária para uso da água, de regras para competição de empresas de prestação de serviços e para resolução de conflitos entre usuários da água. Em 1997, a então Escola Federal de Engenharia de Itajubá (Efei), atual Universidade Federal de Itajubá (Unifei), de acordo com o § 1º, art. 6º, da Resolução nº 48/76 do CFE (BRASIL, 1976), e o art. 18 da Lei nº 5.540/68 (BRASIL, 1997) propôs e teve aprovada, junto ao MEC, pelo DOU de 2 de dezembro de 1997, nº 233, seção 1, p. 28.269, a criação do primeiro curso de Engenharia Hídrica do país. A Engenharia Hídrica é a Engenharia da água em seus mais diferentes aspectos.

**58**

Dessa forma, ela exige uma visão ampla e interdisciplinar, não só integrando áreas de Engenharia (Civil, Mecânica, Ambiental e Elétrica), mas também incorporando conceitos e visões de outras áreas do conhecimento, principalmente das Ciências Humanas. Assim, a Economia, a Geografia e a Geopolítica têm papéis importantes para a formação deste engenheiro, já que a água não pode ser concebida apenas por seus aspectos e comportamentos físicos, químicos e biológicos. A palavra “hídrica” (ou hídrico) significa “aquilo que se relaciona à água”, enquanto a palavra “hidráulica” se refere aos “caminhos” por onde a água passa. Daí a escolha do nome: “Engenharia da Água” ou “Engenharia Hídrica”. É uma Engenharia com forte enfoque sistêmico e holístico, que visa preparar profissionais com sensibilidade social e ambiental, que incorpore as restrições econômicas à melhor técnica. Sua formação deve se apoiar na aplicação da melhor teoria.

Em 2004, o curso de Engenharia Hídrica de Itajubá teve o seu reconhecimento pela Portaria MEC nº 1.446, de 21 de maio de 2004, DOU nº 98, de 24 de maio de 2004, Seção 1 (BRASIL, 2004). Em 2006, o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea) aprovou a Resolução nº 492, de 30 de junho de 2006, que “dispõe sobre o registro profissional do engenheiro Hídrico e discrimina suas atividades profissionais”, publicada no DOU, de 14 de julho de 2006, Seção 1, p. 103 (BRASIL, 2006a). Hoje a Engenharia Hídrica possui papel de destaque na gestão e utilização dos recursos hídricos no Brasil.

Os engenheiros hídricos têm atuação consolidada nas mais diversas áreas. Ele pode planejar e orientar a utilização das águas de bacias hidrográficas, prevenindo os impactos negativos que elas

possam sofrer em consequência de atividades industriais, agrícolas e urbanas. Pode cuidar da captação, do transporte, do emprego e do tratamento de água para atender a população, preocupado sempre com a preservação e conservação, reduzindo perdas e desperdícios desse bem. A determinação da demanda e da disponibilidade hídrica nas bacias e do auxílio na implantação de políticas de uso e controle de qualidade de água, bem como da manutenção e recuperação de mananciais são funções do engenheiro hídrico. Cabe também ao engenheiro hídrico projetar redes de água e esgoto, irrigação e drenagem, além de, na área de energia, atuar na operação de reservatórios e no planejamento dos recursos hídricos. Todos esses fatores comprovam a importância da interlocução entre a formação técnica e o conhecimento das Ciências Humanas, inerentes à Engenharia Hídrica.

### *Atividades profissionais do engenheiro hídrico*

Pode-se dividir o conhecimento e a capacidade de atuação do engenheiro hídrico em quatro grupos, como atividades profissionais, embora sempre exista uma forte interação entre essas, que são:

1. *Sistemas Hídricos*: Dentro desta grande área estão incluídas as áreas específicas: obras portuárias, dinâmica hidro-sedimentológica e salina de ambientes costeiros, hidrologia, hidrogeologia, prospecção e exploração de águas subterrâneas, saneamento, irrigação, drenagem, hidrovias, hidráulica fluvial e marítima com seus sistemas associados, e operação de reservatórios.
2. *Hidromecânica*: Nesta área estão incluídas as áreas específicas: estudos, projeto, instalação, operação e fiscalização de circuitos de sistemas hidráulicos industriais, urbanos, rurais, de energia, de transporte e de lazer; e dimensionamento dos esforços de ondas sobre edificações e estruturas.
3. *Sistemas de Informações Hídricas*: Inclui as áreas específicas: hidrometria, topo-batimetria, sistemas de informações geográficas, geoprocessamento, coleta de dados geográficos, instrumentação, hidrometeorologia, monitoramento meteorológico, oceanográfico e hidrológico.
4. *Gestão de Sistemas Hídricos*: Dentro desta grande área estão incluídas as áreas específicas: planejamento e regulação de recursos hídricos, balanço hídrico, valoração das águas e dos recursos naturais, operação de reservatórios, gerenciamento de bacias hidrográficas, gestão integrada de recursos hídricos e zona costeira, monitoramento de qualidade de água e do meio ambiente, e controle de contaminação de rios, lagos, reservatórios e dos oceanos.

Pelo art. 2º da Resolução nº 492 do Confea, “compete ao engenheiro hídrico o desempenho das atividades 1 a 18 do art. 1º da Resolução nº. 218, de 29 de junho de 1973, referentes ao uso e gestão de

recursos hídricos superficiais, sistemas hidrológicos, sistemas de informações hidrológicas e circuitos hídricos, incluindo seus aspectos técnicos, sociais e ambientais”, sem prejuízo dos direitos e prerrogativas conferidos a outros profissionais pertencentes ao Sistema Confea/Creas (BRASIL, 2006a). O art. 4º da referida resolução indica que “os engenheiros hídricos integrarão o grupo ou categoria da Engenharia, Modalidade Civil, prevista no art. 8º da Resolução nº 335, de 27 de outubro de 1989”, muito embora as suas principais atividades se distanciem das atividades dos engenheiros civis, propriamente ditos, conforme pode ser observado pelas matérias tratadas, por meio dos componentes curriculares, na estrutura curricular de sua formação. As informações relativas aos nomes das IES, das regiões e das unidades da federação e do número de vagas ofertadas encontram-se resumidas no Quadro 1.6.

**QUADRO 1.6** CURSOS DE ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS OU ENGENHARIA HÍDRICA NO BRASIL (2007)

IES	REGIÃO	UF	VAGAS
Universidade Federal de Itajubá	SE	MG	20
Universidade Federal Fluminense	SE	RJ	80
Universidade Vale do Rio Verde	SE	MG	40

Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados do Censo do Inep/MEC – 2007 (BRASIL, 2009b).

## A Engenharia de Agrimensura

### *Histórico*

A Engenharia de Agrimensura é uma das mais antigas áreas das Engenharias, datada dos primórdios da civilização. Os registros históricos indicam que essa ciência se iniciou no Egito, quando Heródoto (1400 a.C.) determinou que fosse feita a divisão das terras às margens do Nilo, em glebas, com a finalidade de lançamento de impostos.

Segundo a Federação Nacional dos engenheiros Agrimensores (Fenea), a Agrimensura como Ciência ou Técnica Matemática, ou até mesmo Engenharia, surgiu no antigo Egito, onde as famosas enchentes do rio Nilo, que fertilizavam as suas margens, também desmarcavam as linhas divisórias das propriedades, havendo, pois, a necessidade de nova demarcação quando as águas voltavam ao seu nível normal.

Não é difícil imaginar que naquela época o instrumental utilizado era bem rudimentar, tendo os aparelhos apenas movimentos mecânicos, com quase nenhuma composição óptica. Até o início dos anos 70, a Agrimensura usava em seus trabalhos de campo e em seus laboratórios equipamentos onde a composição óptica constituía cerca de 90% do equipamento, sendo estes, os teodolitos ótico-mecânicos,

utilizados para as medições de campo, e os restituidores analógicos, utilizados para transformar fotografias em mapas. Embora não seja mais tão comum, ambos ainda são utilizados até hoje.

No início dos anos 70 os fabricantes de teodolito lançaram no mercado o distanciômetro eletro-ótico, causando uma verdadeira revolução nessa área, pois, por mais complexo que possa parecer, os serviços de campo do agrimensor se baseiam, fundamentalmente, na medida de ângulos e distâncias.

Até então, os teodolitos óticos possibilitavam a medida precisa de ângulos, embora que, para isso, fosse necessário que esses ângulos fossem medidos várias vezes, até se obter um valor confiável. Daí, por processos matemáticos, as distâncias eram calculadas, trazendo consigo a propagação de erros angulares. Com o lançamento do distanciômetro, além de resolver um dos maiores problemas da Agrimensura, que era a medida da distância, também reduziu muito o tempo gasto nos trabalhos de levantamento de campo, haja vista que a medida da distância eletronicamente é muito mais rápida que a medida do ângulo.

No final dos anos 70 e início dos anos 80, duas novas tecnologias, o Sensoriamento Remoto e o GPS (*Global Positioning System*), começaram a revolucionar ainda mais, apresentando-se como ferramentas que viriam a colaborar na redução do tempo para a solução de vários problemas sociais, econômicos etc.

Apesar de toda essa tecnologia de ponta disponível, o produto resultante dos trabalhos do agrimensor no Brasil encontra-se, sem muito exagero, como nos primórdios da história. Primeiro pelo fato de ser o governo o único investidor nesse ramo de atividade, com aplicação de poucos recursos, principalmente se levarmos em consideração as dimensões territoriais do Brasil. Em segundo lugar, pelo fato de quase sempre a Agrimensura ter sido deixada em um segundo plano, ou seja, servir apenas de suporte a outras ciências, como a Engenharia Civil, a Geologia, a Agronomia, entre outras, que nunca deram um grau de importância necessário ao acompanhamento de sua evolução. Dessa forma, a evolução tecnológica não é aproveitada plenamente, principalmente em termos de precisão, utilizando-se equipamentos modernos como simples substitutos dos mais antigos.

61

### *Origem dos engenheiros agrimensores no Brasil*

A origem dos atuais engenheiros agrimensores no Brasil remonta à atuação de agrimensores com educação informal, desde os primeiros anos de colonização quando o Reino de Portugal, para defender este território dividiu-o em Capitânicas Hereditárias, dando a incumbência aos capitães-mores da distribuição de terras em Sesmarias.

A Lei nº 601, de 18 de setembro de 1850, institucionalizou a atividade designando profissionais responsáveis pelas medições de terras, caracterizando-o como *juiz comissário de medições*, credenciado pelo Estado (BRASIL, 1850). O Decreto nº 23.569/1933 definiu o *agrimensor* como uma profissão

(BRASIL, 1933). Contudo, a formação de agrimensores em nível superior foi institucionalizada somente em 1957.

A primeira tentativa de levantamento sistemático do país remonta a 1873, com a criação da Comissão da Carta Geral do Império. Em 1896 decidiu-se a elaboração da *Carta Geral do Brasil*, a cargo do Estado-Maior do Exército que, em 1932 criou o Serviço Geográfico do Exército. Em 1936 foi criado o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na época, preocupado com questões mais puramente geográficas e estatísticas que especificamente cartográficas. Em 1937 surgiu a primeira companhia privada dedicada a levantamentos aerofotogramétricos. Em 1944 foi constituído no IBGE o Conselho Nacional de Geografia (CNG), contendo uma divisão de Geodésia e Topografia.

A Fédération Internationale des Géomètres (FIG) (na língua francesa), International Federation of Surveyors (na língua inglesa), ou Federação Internacional de Agrimensores (na língua portuguesa), consiste em uma federação de associações nacionais e instituições acadêmicas, e constitui-se na única organização de abrangência internacional que agrega profissionais envolvidos com disciplinas relacionadas às Ciências Geodésicas. A FIG foi fundada no ano de 1878, em Paris, França, e atualmente há representantes em mais de 100 países, incluindo o Brasil, que é representado pela Sociedade Brasileira de Cartografia e, desde outubro de 2006, pela Federação Nacional dos engenheiros Agrimensores (Fenea).

**62**

A Assembleia Geral da FIG, de 11 de junho de 1990, aprovou uma definição do profissional que a entidade representa. Esse profissional é caracterizado por possuir as qualificações acadêmicas e perícias técnicas para praticar a ciência da medição; quantificar, analisar e avaliar o território e a informação geográfica relacionada; usar essa informação com a finalidade de planejar e implementar uma eficiente administração territorial; bem como instigar o avanço e o desenvolvimento de tal prática.

### *Principais atividades*

Os modernos recursos de geotecnologias, especialmente as que dizem respeito à comunicação com satélites e uso da computação eletrônica, são ferramentas de planejamento essenciais em várias áreas do conhecimento humano. Por várias razões não é mais possível se planejar obras e se atender ao parcelamento do solo sem o uso dessas ferramentas tecnológicas. O engenheiro Agrimensor tem um vasto campo de atuação no posicionamento por meio de coordenadas topográficas e geodésicas, podendo desenvolver as seguintes principais atividades (BRASIL PROFESSÕES, 2009):

- determinação do tamanho, da forma e caracterização de um território;
- medição de todos os aspectos necessários para a definição do contorno do terreno;
- posicionamento e monitoramento das características físicas do terreno;

- definição das características e condições do trabalho a ser realizado, segundo dados do terreno;
- utilização, aprimoramento e testes de sensores e de instrumentos próprios a agrimensura;
- utilização, análise e interpretação de dados de radares e satélites para pesquisas;
- definição espacial de posições limites de territórios públicos ou privados e de fronteiras;
- projeto, estabelecimento e monitoramento de sistemas de informação geográfica;
- administração, controle, acompanhamento e monitoramento de obras e construções, utilizando dados das pesquisas realizadas com os dados do terreno;
- estudo dos meios natural e social onde será realizada a obra;
- planejamento de desenvolvimento e aprimoramento de sistemas já existentes;
- definição legal de um território imobiliário.

### *Cursos de Engenharia de Agrimensura*

O site do Curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica da Universidade Federal de Viçosa cita que o curso superior de Engenharia de Agrimensura é relativamente novo no país. Foi instituído no Brasil pela Lei nº 3.144, de 20 de maio de 1957, no governo de Juscelino Kubitschek, e regulamentada pelo Decreto nº 53.943 de 3 de junho de 1964, que confere, em seu art. 3º, a seu concluinte o título de *engenheiro Agrimensor* (UFV, 2009).

A primeira escola de formação de profissionais nesse ramo foi estruturada em Araraquara/SP, em 1963, e o curso foi reconhecido pelo Decreto nº 64.494, de 30 de outubro de 1968. Atualmente é possível identificar a existência de 11 cursos de Engenharia de Agrimensura no Brasil. As informações relativas aos nomes das IES, das regiões e das unidades da federação e do número de vagas ofertadas encontram-se resumidas no Quadro 1.7.

**QUADRO 1.7** CURSOS DE ENGENHARIA DE AGRIMENSURA NO BRASIL (2007)

IES	REGIÃO	UF	VAGAS
Escola de Engenharia de Agrimensura	NE	BA	80
Universidade Federal de Alagoas	NE	AL	30
Universidade Federal do Piauí	NE	PI	50
Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás	CO	MT	60
Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes	SE	MG	40
Faculdade de Engenharia de Minas Gerais	SE	MG	80
Faculdade de Engenharia e Agrimensura de Pirassununga	SE	SP	150

(Continua)

## QUADRO 1.7 CURSOS DE ENGENHARIA DE AGRIMENSURA NO BRASIL (2007)

(Conclusão)

IES	REGIÃO	UF	VAGAS
Faculdades Integradas de Araraquara	SE	SP	50
Fundação Universidade Federal de Viçosa	SE	MG	60
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	SE	RJ	40
Universidade do Extremo Sul Catarinense	SE	SC	40

Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados do Censo do Inep/MEC – 2007 (BRASIL, 2009b).

### Organização Curricular: As Diretrizes Curriculares Nacionais da Engenharia e a Resolução nº 48/76

64 A Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia e, conseqüentemente, eliminou a vigência da Resolução nº 48/76, do antigo Conselho Federal de Educação (BRASIL, 1976, 2002a). A Resolução nº 48/76 era herdeira de uma concepção educacional baseada em currículos mínimos, rígidos, com foco nos conteúdos e nas cargas horárias. Essa resolução amparou-se nas diretrizes definidas pela antiga LDB, Lei nº 5.540/1968, que instituiu o sistema por créditos e teve mérito ao possibilitar a organização e o desenvolvimento da pós-graduação na educação superior brasileira (BRASIL, 1968).

A Lei nº 9.394, de 1996, conhecida como nova LDB, trouxe mudanças profundas para a educação superior e reflexos importantes para a educação em Engenharia (BRASIL, 1996). Aspectos de educação continuada, flexibilidade curricular, mobilidade acadêmica e enfoque interdisciplinar redefiniram os projetos pedagógicos dos cursos, que passaram a se estruturar com foco em currículos mais flexíveis e no desenvolvimento de atitudes, habilidades e competências, onde o aluno torna-se o agente ativo da construção do conhecimento.

Uma das conseqüências mais importantes da LDB de 1996, para a Educação em Engenharia, foi as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), definidas por meio da citada Resolução nº 11, de 11 de março de 2002 (BRASIL, 2002a).

Entre os aspectos mais importantes que geraram mudanças significativas na concepção dos cursos, cita-se:

1. A flexibilização da estrutura curricular dos cursos que permitiu uma nova configuração da organização dos cursos, conforme indicado no Quadro 1.8.

**QUADRO 1.8** COMPARATIVO DAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A ENGENHARIA – RESOLUÇÃO CES/CNE Nº 11/2002 E RESOLUÇÃO Nº 48/1976

ITEM	RESOLUÇÃO 48/76	DIRETRIZES CURRICULARES
Currículo	Rígido	Flexível
Foco do currículo	Conteúdos e carga horária	Habilidades e competências
Aluno	Passivo	Ativo
Ensino	Centrado no professor	Centrado no aluno
Cursos de Engenharia	Foco em Tecnologias	Contextualizados e holísticos

- Um novo perfil do formando egresso/profissional que se estabeleceu: formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística em atendimento às demandas da sociedade;
- A formação do engenheiro passou a ter o objetivo de dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício de 15 competências e habilidades gerais, definidas na Resolução nº 11/2002.
- A Resolução nº 11/2002 institui, como etapa integrante da graduação, estágios curriculares obrigatórios sob supervisão direta da instituição de ensino, por meio de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade. A carga horária mínima do estágio curricular deve atingir 160 (cento e sessenta) horas.
- Torna obrigatório o trabalho de conclusão de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento.

A Resolução CES/CNE nº 11/2002, não definiu a carga horária mínima dos cursos. Essa definição consta da Resolução nº 2, de 18 de junho de 2007, da Câmara de Educação Superior, que estabeleceu a carga horária mínima de 3.600 horas, estabelecidas em horas (horas-relógio e não horas-aula) para os cursos de Engenharia (a mesma definida pela Resolução nº 48/76), e a integralização do curso em um mínimo de 5 anos (BRASIL, 2007c).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Engenharia definem ainda que todo curso de Engenharia, independente da modalidade, deverá possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, com cerca de 30% da carga horária, um núcleo de conteúdos profissionalizantes, com cerca de 15% da carga horária,

e um núcleo de conteúdos específicos, com cerca de 50% da carga horária do curso e que se constitui em extensão e aprofundamento dos conteúdos profissionalizantes e outros destinados a caracterizar as modalidades. A resolução define ainda tópicos para os conteúdos básicos e profissionalizantes de Engenharia, de uma forma aberta e indicativa, determinando a obrigatoriedade de laboratórios nas aulas de Física, Química e Informática.

## **CAPÍTULO II**



# REGULAMENTAÇÃO E ATRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS NA MODALIDADE CIVIL

69

## Da regulamentação da profissão e da concessão de atribuições profissionais

O marco fundamental da regulamentação da profissão de engenheiro no Brasil é o Decreto nº 23.569, de 11 de dezembro de 1933, assinado pelo Chefe do Governo Provisório da República dos Estados Unidos do Brasil, Presidente Getúlio Vargas (BRASIL, 1933). O decreto de 1933 criou o Sistema Confea/Creas (Conselho Federal e Conselhos Regionais de Engenharia e Arquitetura) e definiu as competências para modalidades de Engenharia conhecidas à época, entre elas para o engenheiro civil e agrimensor, dentre as modalidades objeto deste livro. O decreto estabeleceu também as condições para o exercício das profissões e as penalidades para o exercício ilegal.

As competências para o engenheiro civil foram definidas pelos artigos 28 e 29 do decreto, e são listadas abaixo (BRASIL, 1933):

Art. 28 – São da competência do engenheiro Civil:

- a) trabalhos topográficos e geodésicos;
- b) o estudo, projeto, direção, fiscalização e construção de edifícios, com todas as suas obras complementares;

- c) o estudo, projeto, direção, fiscalização e construção das estradas de rodagem e de ferro;
- d) o estudo, projeto, direção, fiscalização e construção das obras de captação e abastecimento de água;
- e) o estudo, projeto, direção, fiscalização e construção de obras de drenagem e irrigação;
- f) o estudo, projeto, direção, fiscalização e construção das obras destinadas ao aproveitamento de energia e dos trabalhos relativos às máquinas e fábricas;
- g) o estudo, projeto, direção, fiscalização e construção das obras relativas a portos, rios e canais e das concernentes aos aeroportos;
- h) o estudo, projeto, direção, fiscalização e construção das obras peculiares ao saneamento urbano e rural;
- i) projeto, direção e fiscalização dos serviços de urbanismo;
- j) a engenharia legal, nos assuntos correlacionados com as especificações das alíneas “a” a “i”;
- k) perícias e arbitramento referentes à matéria das alíneas anteriores.

**70**

Art. 29 – Os engenheiros Civis diplomados segundo a Lei vigente deverão ter:

- a) aprovação na Cadeira de “portos de mar, rios e canais”, para exercerem as funções de engenheiro de Portos, Rios e Canais;
- b) aprovação na Cadeira de “saneamento e arquitetura”, para exercerem as funções de engenheiro Sanitário.

O texto contemplava as áreas de ação do engenheiro civil formado pelas principais instituições brasileiras e espelhava-se no currículo da então Escola Politécnica do Rio de Janeiro, hoje Escola de Engenharia da UFRJ, cujo currículo era bastante amplo e abordava as áreas de Construção de Edifícios, Estruturas, Hidráulica e Saneamento, Transportes e outras.

Para os agrimensores as competências eram definidas no art. 36 e incluíam (BRASIL, 1933):

Art. 36 – Consideram-se da atribuição do agrimensor:

- a) trabalhos topográficos;
- b) vistorias e arbitramentos relativos à agrimensura.

Em 1962 é regulamentada a profissão do Geólogo, por meio da Lei nº 4.076 (BRASIL, 1962).

Em 24 de dezembro de 1966, portanto 33 anos após o Decreto nº 23.569/33, o Presidente da República sancionou a Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, que regulamentava as profissões do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro agrônomo. Passados mais de 40 anos, o texto legal é ainda vigente. A Lei nº 5.194 dispõe sobre a caracterização das profissões abrangidas, do uso do título profissional, do exercício ilegal da profissão, das responsabilidades e autoria, e trata em seu artigo 7º das atribuições profissionais, definindo de forma genérica as atividades e atribuições de engenheiros, arquitetos e engenheiros agrônomos (BRASIL, 1966):

Art. 7º – As atividades e atribuições profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro-agrônomo consistem em:

- a) desempenho de cargos, funções e comissões em entidades estatais, paraestatais, autárquicas e de economia mista e privada;
- b) planejamento ou projeto, em geral, de regiões, zonas, cidades, obras, estruturas, transportes, explorações de recursos naturais e desenvolvimento da produção industrial e agropecuária;
- c) estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgação técnica;
- d) ensino, pesquisa, experimentação e ensaios;
- e) fiscalização de obras e serviços técnicos;
- f) direção de obras e serviços técnicos;
- g) execução de obras e serviços técnicos;
- h) produção técnica especializada, industrial ou agropecuária.

Parágrafo único – Os engenheiros, arquitetos e engenheiros-agrônomos poderão exercer qualquer outra atividade que, por sua natureza, se inclua no âmbito de suas profissões.

A destacar ainda, no texto da lei, os artigos nº 10 e 11, reproduzidos a seguir, pouco compreendidos e pouco utilizados nesses mais de 40 anos, e que são “resgatados” neste momento com a Resolução nº 1.010/2005 (BRASIL, 2005), que abordaremos na sequência.

Art. 10 – Cabe às Congregações das escolas e faculdades de Engenharia, Arquitetura e Agronomia indicar ao Conselho Federal, em função dos títulos apreciados através da formação profissional, em termos genéricos, as características dos profissionais por elas diplomados.

Art. 11 – O Conselho Federal organizará e manterá atualizada a relação dos títulos concedidos pelas escolas e faculdades, bem como seus cursos e currículos, com a indicação das suas características. (BRASIL, 1966).

A Lei nº 5.194 também define com maior propriedade a organização do Sistema Confea/Creas e estabelece a criação das Câmaras Especializadas.

Por se tratar das atividades e atribuições, no artigo 7º da lei, de forma genérica, o Confea iniciou os trabalhos da regulamentação do texto legal, especificamente para discriminar as atividades e atribuições para as diversas modalidades de engenheiros, arquitetos e agrônomos.

A regulamentação da lei, no que diz respeito às atribuições profissionais, viria a ser publicada em 1973, no texto da Resolução nº 218, de 29 de junho daquele ano. Em sua estrutura, a Resolução nº 218 estabelece em seu art. 1º as atividades profissionais já dentro do conceito que se entende hoje, e que a Resolução nº 1.010/2005 não se afastou, de que as atividades representam as ações que caracterizam o exercício profissional. As atividades estão, no artigo 1º, organizadas em 18 itens, agrupados por afinidade. A seguir é transcrito o artigo 1º da resolução (BRASIL, 1973):

**72** Art. 1º – Para efeito de fiscalização do exercício profissional correspondente às diferentes modalidades da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio, ficam designadas as seguintes atividades:

Atividade 1 – Supervisão, coordenação e orientação técnica;

Atividade 2 – Estudo, planejamento, projeto e especificação;

Atividade 3 – Estudo de viabilidade técnico-econômica;

Atividade 4 – Assistência, assessoria e consultoria;

Atividade 5 – Direção de obra e serviço técnico;

Atividade 6 – Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;

Atividade 7 – Desempenho de cargo e função técnica;

Atividade 8 – Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;

Atividade 9 – Elaboração de orçamento;

Atividade 10 – Padronização, mensuração e controle de qualidade;

Atividade 11 – Execução de obra e serviço técnico;

Atividade 12 – Fiscalização de obra e serviço técnico;

Atividade 13 – Produção técnica e especializada;

Atividade 14 – Condução de trabalho técnico;

Atividade 15 – Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;

Atividade 16 – Execução de instalação, montagem e reparo;

Atividade 17 – Operação e manutenção de equipamento e instalação;

Atividade 18 – Execução de desenho técnico.

Os artigos de nº 2º ao nº 24 são destinados a definir as áreas de atuação a as atividades para cada modalidade existente à época. O artigo 4º da Resolução é do engenheiro agrimensor:

Art. 4º – Compete ao ENGENHEIRO AGRIMENSOR:

I – o desempenho das atividades 01 a 12 e 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referente a levantamentos topográficos, batimétricos, geodésicos e aerofotogramétricos; locação de:

a) loteamentos;

b) sistemas de saneamento, irrigação e drenagem;

c) traçados de cidades;

d) estradas; seus serviços afins e correlatos.

II – o desempenho das atividades 06 a 12 e 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referente a arruamentos, estradas e obras hidráulicas; seus serviços afins e correlatos.

Já o artigo 6º é referente ao engenheiro cartógrafo e outros (BRASIL, 1973):

Art. 6º - Compete ao ENGENHEIRO CARTÓGRAFO ou ao ENGENHEIRO DE GEODÉSIA E TOPOGRAFIA ou ao ENGENHEIRO GEÓGRAFO:

I – o desempenho das atividades 01 a 12 e 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a levantamentos topográficos, batimétricos, geodésicos e aerofotogramétricos; elaboração de cartas geográficas; seus serviços afins e correlatos.

O artigo 7º refere-se ao engenheiro civil e ao engenheiro de construção (BRASIL, 1973):

Art. 7º – Compete ao ENGENHEIRO CIVIL ou ao ENGENHEIRO DE FORTIFICAÇÃO e CONSTRUÇÃO:

I – o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a edificações, estradas, pistas de rolamentos e aeroportos; sistema de transportes, de abastecimento de água e de saneamento; portos, rios, canais, barragens e diques; drenagem e irrigação; pontes e grandes estruturas; seus serviços afins e correlatos.

Temos ainda, em relação às profissões abrangidas na modalidade civil o engenheiro geólogo, em que o texto da Resolução remete à Lei nº 4.076, de 1962, que regulamentou a profissão do geólogo (BRASIL, 1973):

Art. 11 – Compete ao ENGENHEIRO GEÓLOGO ou GEÓLOGO:

I – o desempenho das atividades de que trata a Lei nº 4.076, de 23 JUN 1962.

A considerar ainda o artigo nº 18 que trata do engenheiro sanitarista (BRASIL, 1973):

**74**

Art. 18 – Compete ao ENGENHEIRO SANITARISTA:

I – o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a controle sanitário do ambiente; captação e distribuição de água; tratamento de água, esgoto e resíduos; controle de poluição; drenagem; higiene e conforto de ambiente; seus serviços afins e correlatos.

O texto da resolução ainda contempla em seu artigo 25 a seguinte condição:

Art. 25 – Nenhum profissional poderá desempenhar atividades além daquelas que lhe competem, pelas características de seu currículo escolar, consideradas em cada caso, apenas, as disciplinas que contribuem para a graduação profissional, salvo outras que lhe sejam acrescidas em curso de pós-graduação, na mesma modalidade.

Dessa forma, apenas a formação de graduação conduzia a atribuições profissionais, sendo que a continuidade no processo de formação em outra área da Engenharia não oportunizava novas atribuições àqueles que cursassem, por exemplo, mestrado ou doutorado em outra área.

Em meados da década de 80, iniciou-se um processo de críticas a essa resolução, críticas essas que aos poucos aumentaram e que eram motivadas, entre outras coisas, por ser um texto considerado “engessado”, que não permitia a revisão e estava “fechado” para novos cursos e novas áreas inexistentes

quando da sua aprovação em 1973. Os novos cursos, não contemplados na resolução, tais como Engenharia de Produção e Engenharia Ambiental, apenas para citar dois que apresentaram um grande crescimento nos últimos 20 anos, obrigavam o Confea a editar novas resoluções específicas, para definir as atividades e atribuições dos seus egressos.

O processo de desgaste da resolução acentuou-se com o advento da Lei nº 9.394, de 1996, a LDB, que trouxe alterações para a educação nacional e de forma particular para a educação em Engenharia, por conduzir às Diretrizes Curriculares Nacionais, flexibilização curricular, à nova organização dos currículos, com ênfase no processo de desenvolvimento de habilidades e competências, entre outras questões. Era preciso modernizar o texto que tratava das atividades e atribuições dos profissionais da área, de forma a contemplar essa nova ordem educacional, em que a graduação seria agora apenas uma etapa inicial na formação, e o processo de educação continuada deveria conduzir os profissionais para novas fronteiras e novas atribuições. Esse processo conduziu à Resolução nº 1.010, aprovada em 2005 (BRASIL, 2005).

### **A Resolução nº 1.010/2005 – A Nova Sistemática de Concessão de Atribuições Profissionais**

Aprovada em 2005 pelo Plenário do Confea e vigente desde 1º de julho de 2007, a Resolução nº 1.010/05 vem sendo alvo de interesse crescente por parte dos profissionais, entidades de classe e instituições de ensino do sistema. Fruto de muitos debates e objeto de muitas controvérsias, a Resolução nº 1.010 é o texto substituto da Resolução nº 218, de 1973, na definição da sistemática de concessão de atribuições profissionais aos engenheiros, de todas as modalidades, arquitetos e urbanistas, agrônomos, geólogos, geógrafos, meteorologistas, técnicos e tecnólogos da área.

A resolução encontra amparo e suporte na Lei nº 5.194, de 1966, que disciplina o exercício das atividades da Engenharia, Arquitetura e da Agronomia, definindo as bases do Sistema Profissional Confea/Creas.

O texto da Resolução nº 1.010/05 define os princípios da nova sistemática de concessão de atribuições profissionais, entendido como o ato de consignar direitos e responsabilidades aos profissionais, e a Resolução nº 1.016/06 (BRASIL, 2006b) é formada pelos Anexos da Resolução nº 1.010, que definem as atividades profissionais (Anexo I), as áreas e campos de atuação profissional (Anexo II) e a sistemática de cadastramento institucional, de cursos e programas e o perfil de atuação do egresso (Anexo III), documentos para preenchimento por parte das instituições de ensino tecnológico, que serão a base para a análise do Conselho e a definição das atribuições profissionais aos egressos dos cursos da área.

O disposto na resolução atinge todos os ingressantes em cursos da área tecnológica a partir de julho de 2007, mas é opcional para todos aqueles que estão cursando suas graduações ou cursos técnicos. Além

disso, os profissionais já registrados podem solicitar extensão de atribuições profissionais, pelo novo texto, para cursos de pós-graduação, desde que cumpram os requisitos estabelecidos na resolução.

Em comparação com a resolução nº 218/73, são grandes as alterações nos princípios e nos procedimentos. Segundo o engenheiro e professor Ruy Carlos de Camargo Vieira, um dos principais mentores da nova resolução, a 1.010, como vem sendo chamada, possibilita uma visão holística do espectro profissional, em contraponto à visão segmentada do texto legal anterior.

Uma das principais características da nova resolução é a concepção matricial para as atividades e competências dos profissionais, isso porque, segundo o novo texto legal, as atividades profissionais, ou seja, as ações características dos profissionais (projetar, planejar, executar, coordenar etc.) definidas no Anexo I da resolução em número de 62 atividades, devem ser relacionadas com as competências por campo de atuação das diversas áreas e modalidades (definidas no Anexo II), possibilitando assim a concessão de atribuições profissionais rigorosamente em função do perfil de formação. Esse modelo substitui o anterior, em que as atividades eram concedidas em bloco, independentemente da análise do perfil de formação do egresso, cabendo apenas uma ou outra restrição em relação às áreas de atuação de determinada modalidade ou categoria, se não contempladas no currículo do curso.

**76** Outra questão importante é a interdisciplinaridade, aqui entendida como a possibilidade do profissional ampliar suas atribuições profissionais para atividades e campos de atuação próprios de outras modalidades profissionais, desde que na mesma categoria. A restrição para categorias distintas, isso é, a impossibilidade de engenheiros, arquitetos e agrônomos poderem estender suas atribuições para os outros grupos, é definida no artigo 9º da resolução, o que vem sendo objeto de discussões e controversas. De qualquer forma é forçoso reconhecer o avanço do novo texto, ao possibilitar que estudos em cursos regulares de pós-graduação, tanto no lato como no estricto sensu, possam conduzir a novas atribuições profissionais, fortalecendo o conceito de “educação continuada” que se impõe no atual contexto educacional e profissional.

A Resolução nº 1.010 do Cofea define que as atribuições profissionais sejam concedidas inicialmente em função do currículo padrão do curso, ou seja, em função das disciplinas e atividades obrigatórias cursadas por todos os alunos concluintes. As disciplinas e atividades optativas cursadas na graduação e também os cursos e programas de pós-graduação possibilitam ao profissional já registrado a extensão de suas atribuições profissionais mediante requerimento individual, que será analisado nas Câmaras Especializadas dos Creas, com apoio da Comissão de Educação e Atribuições Profissionais (Ceap).

Importante destacar ainda a aderência do texto da resolução à nova LDB e às Diretrizes Curriculares Nacionais. O texto resgata também o disposto nos artigos 10 e 11 da Lei nº 5.194, que estabelece a competência das instituições de ensino em indicar ao Conselho Federal as características dos profissionais

por ela diplomados, informando o perfil de formação dos egressos. Essa prática será estabelecida com a sistemática definida no Anexo III da resolução, que define o cadastramento de instituições, cursos e perfil de formação, documentos que serão preenchidos pelas instituições de ensino para análise do Crea.

Ponto importante da nova resolução é a forma harmônica de tratamento com as profissões inseridas no sistema por força de lei, caso dos Técnicos, Geologia, Geografia e Meteorologia, sendo que em caso de conflito entre as leis dessas profissões e o disposto na Resolução nº 1.010 deve prevalecer o disposto nas leis.

A Resolução nº 1.010 define ainda que os títulos profissionais devem ser estabelecidos em acordo com os campos de atuação, e que não há obrigatoriedade de concordância do título profissional com o título acadêmico, sendo que para a atribuição do título profissional deve-se observar a tabela de títulos definida na Resolução nº 473/2002, que é atualizada anualmente pelo Confea (BRASIL, 2002b).

Há que se reconhecer que, embora a resolução contenha muitos pontos positivos nos seus princípios de educação continuada e visão holística do espectro profissional, a operacionalização do disposto na resolução não é simples e tem motivado muitos debates no Sistema Confea/Creas. Como tentativa de tornar o processo de concessão de atribuições profissionais algo mais simples e factível, as comissões de especialistas do Confea se debruçam sobre a formatação da chamada *Matriz de conhecimentos*, um conjunto de diretrizes que relacionam conteúdos mínimos com as atribuições por campo de atuação profissional. O trabalho está em andamento e certamente irá contribuir para tornar o procedimento mais simples do ponto de vista operacional.

Para a modalidade Civil, dentro da concepção e da organização do Sistema Confea/Creas, em que além da Engenharia Civil estão presentes também, na Câmara Especializada de Engenharia Civil, a Engenharia de Construção, a Engenharia Sanitária e a Engenharia Ambiental, os novos campos de atuação definidos no Anexo II da resolução estabelecem os seguintes setores para a modalidade: Construção Civil, Sistemas Estruturais, Geotecnia, Transportes, Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos, Saneamento Ambiental, Higiene do Ambiente, Recursos Naturais e Recursos Energéticos; sendo que foram apresentados ainda, pela Comissão de Especialistas do Confea<sup>3</sup> para a Matriz de Conhecimentos da área Civil, as áreas de Sistemas, Métodos e Processos Ambientais em Áreas Urbanas e Rurais, e Engenharia Costeira.

<sup>3</sup> A Comissão de Especialistas do Confea para a Matriz de Conhecimentos da área Civil, com trabalhos realizados em 2008 e 2009, foi constituída pelos engenheiros Francisco José Teixeira Coelho Ladaga, coordenador (Crea-PR), João Luis Collares Machado (Crea-RS), Carlos Henrique Amaral Rossi (Crea-MG), Mauro dos Santos Lacerda Filho (UFPR), Rubens Eugênio Barreto Ramos (UFRN), Marcos José Tozzi (UP) e Ericson Dias Mello (Abenge).



## **CAPÍTULO III**



# **ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DOS CURSOS, VAGAS, CANDIDATOS INSCRITOS, INGRESSOS, MATRÍCULAS E CONCLUINTES DO GRUPO I DAS ENGENHARIAS NO BRASIL, NO PERÍODO DE 2000 A 2007**

81

## **Apresentação**

Os dados aqui apresentados foram extraídos dos bancos de dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). O conjunto de tabelas deste volume constitui o referencial básico de evolução dos cursos, vagas, candidatos inscritos, ingressos, matrículas e concluintes do Grupo I das Engenharias, no período de 2000 a 2007, sob a ótica do país, das regiões geográficas, das unidades da federação, das diferentes organizações acadêmicas (universidades, centros universitários e faculdades) e dependências administrativas (públicas e privadas, com suas subclassificações). São, pois, dados extremamente úteis para todos os envolvidos com a avaliação e o planejamento da educação superior brasileira: professores, pesquisadores, gestores, pró-reitores, reitores e dirigentes em geral.

A análise da evolução dos números totais para o Brasil, relativos ao Grupo I das Engenharias, formado pelos cursos de Engenharia Civil, Sanitária, Cartográfica, de Agrimensura, de Recursos Hídricos, de Construção e Geológica, será efetuada na sequência, levando em consideração o seguinte conjunto de tabelas:

Tabela 3.1 – Evolução do número de cursos segundo a categoria administrativa;

Tabela 3.2 – Evolução de número de cursos segundo a organização acadêmica;

Tabela 3.3 – Evolução do número de vagas segundo a categoria administrativa;

Tabela 3.4 – Evolução do número de vagas segundo a organização acadêmica;  
Tabela 3.5 – Evolução do número de candidatos inscritos segundo a categoria administrativa;  
Tabela 3.6 – Evolução do número de candidatos inscritos segundo a organização acadêmica;  
Tabela 3.7 – Evolução do número de ingressantes segundo a categoria administrativa;  
Tabela 3.8 – Evolução do número de ingressantes segundo a organização acadêmica;  
Tabela 3.9 – Evolução do número de matrículas segundo a categoria administrativa;  
Tabela 3.10 – Evolução do número de matrículas segundo a organização acadêmica;  
Tabela 3.11 – Evolução do número de concluintes segundo a categoria administrativa;  
Tabela 3.12 – Evolução do número de concluintes segundo a organização acadêmica;  
Tabela 3.13 – Evolução do número de concluintes segundo o gênero.

Adicionalmente, a análise foi realizada considerando o seguinte grupo de figuras:

Figura 3.1 – Evolução do número de cursos segundo a categoria administrativa;  
Figura 3.2 – Evolução de número de cursos segundo a organização acadêmica;  
Figura 3.3 – Evolução do número de vagas segundo a categoria administrativa;  
Figura 3.4 – Evolução do número de vagas segundo a organização acadêmica;  
Figura 3,5 – Evolução do número de candidatos inscritos segundo a categoria administrativa;  
Figura 3.6 – Evolução do número de candidatos inscritos segundo a organização acadêmica;  
Figura 3,7 – Evolução do número de ingressantes segundo a categoria administrativa;  
Figura 3.8 – Evolução do número de ingressantes segundo a organização acadêmica;  
Figura 3.9 – Evolução do número de matrículas segundo a categoria administrativa;  
Figura 3.10 – Evolução do número de matrículas segundo a organização acadêmica;  
Figura 3.11 – Evolução do número de concluintes segundo a categoria administrativa;  
Figura 3.12 – Evolução do número de concluintes segundo a organização acadêmica;  
Figura 3.13 – Evolução do número de concluintes segundo o gênero;  
Figura 3.14 – Relação entre o número de concluintes masculinos e femininos.

Para cada ano, além dos números absolutos, incluiu-se, nas tabelas, o percentual de variação dos números absolutos em relação ao ano anterior. Assim, podem-se analisar, ano a ano, as contribuições absolutas e em percentual das instituições em termos de sua Categoria Administrativa (públicas e privadas) e de sua Organização Acadêmica (universidades, centros universitários e faculdades).

## **Número de Cursos no Brasil**

### *Categoria administrativa*

A Tabela 3.1 apresenta a evolução do número de cursos no Brasil, por categoria administrativa, no período de 2000 a 2007. Nesse período, essa evolução apresentou as seguintes características:

1. O total de cursos passou de 171 para 229 (aumento de 33,9%);
2. Nas instituições públicas, o número de cursos passou de 77 para 96 (aumento de 24,7%);
3. Nas instituições privadas, o percentual de aumento foi ainda maior, apresentando uma evolução de 94 para 133 cursos (aumento de 41,5%).

A Figura 3.1 ilustra a evolução do número de cursos, segundo a categoria administrativa das instituições de educação.

Ano	Total Geral	Δ%	Pública							
			Total	Δ%	Federal	Δ%	Estadual	Δ%	Municipal	Δ%
2000	171	-	77	-	48	-	26	-	3	-
2001	180	5,3	79	2,6	50	4,2	26	0,0	3	0,0
2002	184	2,2	81	2,5	48	-4,0	28	7,7	5	66,7
2003	185	0,5	81	0,0	48	0,0	26	-7,1	7	40,0
2004	192	3,8	84	3,7	49	2,1	28	7,7	7	0,0
2005	199	3,6	85	1,2	50	2,0	28	0,0	7	0,0
2006	211	6,0	90	5,9	55	10,0	28	0,0	7	0,0
2007	229	8,5	96	6,7	60	9,1	28	0,0	8	14,3

83

**FIGURA 3.1** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE CURSOS SEGUNDO A CATEGORIA ADMINISTRATIVA

Nas instituições públicas, o número de cursos evoluiu muito pouco nas instituições estaduais. Nas municipais, a evolução foi bastante acentuada, como identificado abaixo:

1. Federais: de 48 para 60 (aumento de 25,0%). Somente nos anos de 2002 e 2003 não ocorreram aumento de cursos;
2. Estaduais: de 26 para 28 (aumento de 7,7%). O aumento foi verificado nos anos 2002 e 2004;
3. Municipais: de 3 para 8 (aumento de 166,7%). A maior variação ocorreu em 2002 (66,7%), seguida de 40,0% em 2003.

Nas instituições privadas, ocorreram as seguintes contribuições:

1. Particulares: de 42 para 64 (aumento de 52,4%). Só não ocorreu aumento de cursos em 2004;

2. Comunitárias/Confessionais/Filantrópicas: de 52 para 69 (aumento de 32,7%). No período de 2000 a 2003, o número de cursos permaneceu praticamente constante.

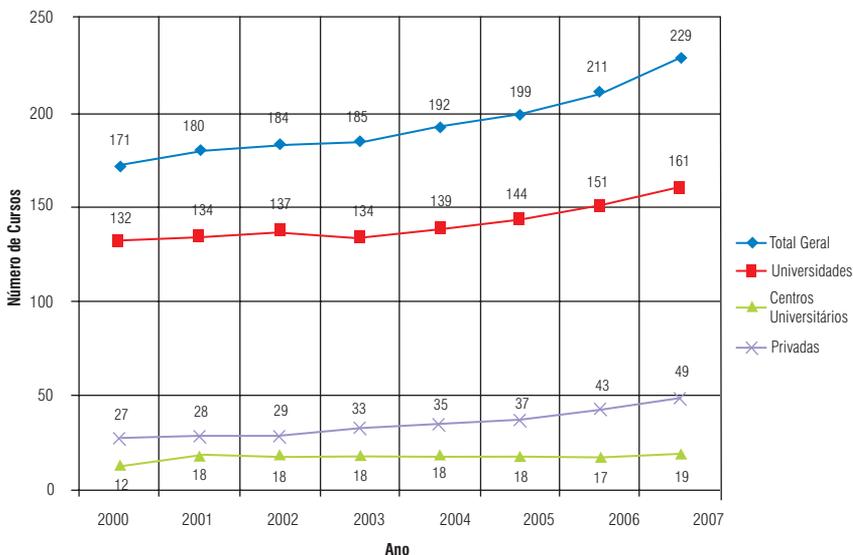
### Organização acadêmica

A evolução do número de cursos segundo a organização acadêmica das instituições consta da Tabela 3.2. Uma análise global de seus valores pode ser resumida pelos seguintes números:

1. Total de cursos: de 171 para 229 (aumento de 33,9%);
2. Universidades: de 132 para 161 (aumento de 22,0%);
3. Centros Universitários: de 12 para 19 (aumento de 58,3%);
4. Faculdades: de 27 para 49 (aumento de 81,5%).

A Figura 3.2 ilustra a evolução do número de cursos, segundo a organização acadêmica das instituições de educação.

84



**FIGURA 3.2** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE CURSOS SEGUNDO A ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA

A contribuição das instituições públicas e privadas pode ser caracterizada pelas seguintes constatações:

1. Universidades:
  - a. Públicas: de 72 para 88 (aumento de 22,2%). Somente nos anos de 2001 e 2003 não ocorreram aumento de cursos;
  - b. Privadas: de 60 para 73 (aumento de 21,7%). O aumento passou a ocorrer de forma sistemática a partir do ano de 2004.
  
2. Centros Universitários:
  - a. Públicas: só iniciou em 2007, com 1 curso;
  - b. Privadas: de 12 para 18 (aumento de 50,0%). O aumento de 50% ocorreu em 2001. No restante do período, o número de cursos manteve-se estabilizado em 18 cursos.
  
3. Faculdades:
  - a. Públicas: de 5 para 7 (aumento de 40,0%). O aumento ocorreu somente nos anos de 2001 e 2007;
  - b. Privadas: de 22 para 42 (aumento de 90,1%). O aumento manteve-se contínuo a partir do ano de 2002.

O crescimento do número de cursos nas instituições públicas, sem considerar a sua categoria administrativa, no período de 2000 a 2007, foi de 19 cursos. Para as instituições privadas, o aumento foi de 39 cursos. Com relação ao percentual de cursos privados e públicos, verifica-se que em 2000 as instituições privadas tinham 55,0% do total de cursos, e em 2007 esse índice subiu para 58,1%.

De maneira geral, verifica-se que o crescimento do número de cursos ocorreu em todas as instituições, de forma adequada, independente de sua categoria administrativa e de sua organização acadêmica.

**TABELA 3.1** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE CURSOS SEGUNDO A CATEGORIA ADMINISTRATIVA

Ano	Total Geral	Δ%	Pública					Privada Privada								
			Total	Δ%	Federal	Δ%	Estadual	Δ%	Municipal	Δ%	Total	Δ%	Particular	Δ%	Comunitária Confissional Filantrópica	Δ%
2000	171	-	77	-	48	-	26	-	3	-	94	-	42	-	52	-
2001	180	5,3	79	2,6	50	4,2	26	0,0	3	0,0	101	7,4	47	11,9	54	3,8
2002	184	2,2	81	2,5	48	-4,0	28	7,7	5	66,7	103	2,0	50	6,4	53	-1,9
2003	185	0,5	81	0,0	48	0,0	26	-7,1	7	40,0	104	1,0	51	2,0	53	0,0
2004	192	3,8	84	3,7	49	2,1	28	7,7	7	0,0	108	3,8	48	-5,9	60	13,2
2005	199	3,6	85	1,2	50	2,0	28	0,0	7	0,0	114	5,6	53	10,4	61	1,7
2006	211	6,0	90	5,9	55	10,0	28	0,0	7	0,0	121	6,1	56	5,7	65	6,6
2007	229	8,5	96	6,7	60	9,1	28	0,0	8	14,3	133	9,9	64	14,3	69	6,2

**TABELA 3.2** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE CURSOS SEGUNDO A ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA

Ano	Total Geral	Δ%	Universidades				Centros Universitários				Faculdades									
			Total	Δ%	Pública	Δ%	Privada	Δ%	Total	Δ%	Pública	Δ%	Privada	Δ%	Total	%	Δ%	Pública	Δ%	Privada
2000	171	23,9	132	25,7	72	16,1	60	39,5	12	100,0	-	-	12	100,0	27	0,0	5	0,0	22	0,0
2001	180	5,3	134	1,5	72	0,0	62	3,3	18	50,0	-	-	18	50,0	28	3,7	7	40,0	21	-4,5
2002	184	2,2	137	2,2	76	5,6	61	-1,6	18	0,0	-	-	18	0,0	29	3,6	5	-28,6	24	14,3
2003	185	0,5	134	-2,2	76	0,0	58	-4,9	18	0,0	-	-	18	0,0	33	13,8	5	0,0	28	16,7
2004	192	3,8	139	3,7	79	3,9	60	3,4	18	0,0	-	-	18	0,0	35	6,1	5	0,0	30	7,1
2005	199	3,6	144	3,6	81	2,5	63	5,0	18	0,0	-	-	18	0,0	37	5,7	4	-20,0	33	10,0
2006	211	6,0	151	4,9	86	6,2	65	3,2	17	-5,6	-	-	17	-5,6	43	16,2	4	0,0	39	18,2
2007	229	8,5	161	6,6	88	2,3	73	12,3	19	11,8	1	-	18	5,9	49	14,0	7	75,0	42	7,7

## Número de Vagas no Brasil

### *Categoria administrativa*

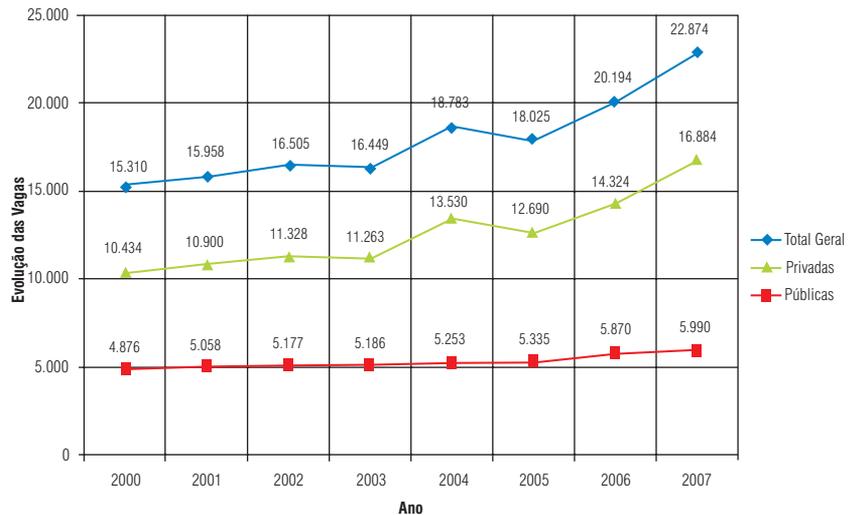
No período 2000 a 2007, a evolução do número de vagas segundo a categoria administrativa (Tabela 3.3) apresentou as seguintes características:

O total de vagas passou de 15.310 para 22.874 (aumento de 49,4%);

Nas instituições públicas, o número de vagas passou de 4.876 para 5.990 (aumento de 22,8%);

Nas instituições privadas, o percentual de aumento foi ainda maior, apresentando uma evolução de 4.682 para 10.338 vagas (aumento de 120,8%).

A Figura 3.3 ilustra a evolução do número de vagas, segundo a categoria administrativa das instituições de educação.



**FIGURA 3.3** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE VAGAS SEGUNDO A CATEGORIA ADMINISTRATIVA

Nas instituições públicas, o número de vagas evoluiu muito pouco nas instituições estaduais. Nas municipais, a evolução foi bastante acentuada, como identificado abaixo:

1. Federais: de 3.279 para 3.986 (aumento de 21,6%);
2. Estaduais: de 1.269 para 1.307 (aumento de 3,0%);
3. Municipais: de 328 para 697 (aumento de 112,5%).

Nas instituições privadas, ocorreram as seguintes contribuições:

1. Particulares: de 4.682 para 10.338 (aumento de 120,8%);
2. Comunitárias/Confessionais/Filantropicas: de 5.752 para 6.546 (aumento de 13,8%).

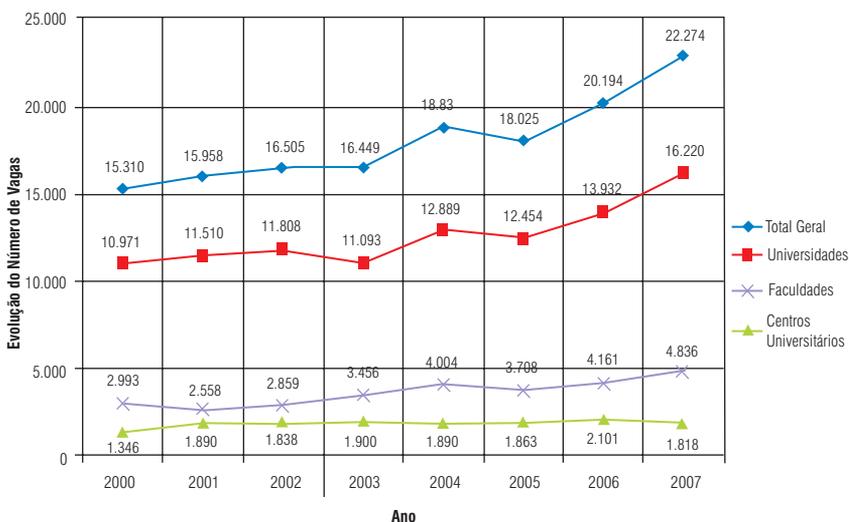
### Organização acadêmica

A evolução do número de vagas segundo a organização acadêmica (Tabela 3.4) pode ser resumida pelos seguintes números:

1. Total: de 15.310 para 22.874 (aumento de 49,4%);
2. Universidades: de 10.971 para 16.220 (aumento de 47,8%);
3. Centros Universitários: de 1.346 para 1.818 (aumento de 35,1%);
4. Faculdades: de 2.993 para 4.836 (aumento de 61,6%).

A Figura 3.4 ilustra a evolução do número de vagas, segundo a organização acadêmica das instituições de educação.

88



**FIGURA 3.4** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE VAGAS SEGUNDO A ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA

Da Figura 3.4, observa-se que o aumento do número de vagas se deve, principalmente, à atuação das universidades e faculdades.

A contribuição das instituições públicas e privadas pode ser identificada da seguinte maneira:

1. Universidades:

- a. Públicas: de 4.633 para 5.655 (aumento de 22,1%);
- b. Privadas: de 6.338 para 10.565 (aumento de 66,7%).

2. Centros Universitários:

- a. Públicas: só iniciou em 2007, com 60 vagas;
- b. Privadas: de 1.346 para 1.758 (aumento de 30,6%).

3. Faculdades:

- a. Públicas: de 243 para 275 (aumento de 13,2%);
- b. Privadas: de 2.750 para 4.561 (aumento de 65,8%).

Em 2007, embora tenha ocorrido aumento do número total de vagas, registraram-se redução de vagas nas universidades públicas e nos centros universitários privados.

O crescimento do número de vagas nas instituições públicas, sem considerar a sua categoria administrativa, no período de 2000 a 2007, foi de 1.114 vagas. Para as instituições privadas, o aumento foi de 6.450 vagas. Com relação ao percentual de vagas privadas e públicas, verifica-se que em 2000 as instituições privadas tinham 68,2% do total de vagas, e em 2007 esse índice subiu para 73,8%.

**TABELA 3.3** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE VAGAS SEGUNDO A CATEGORIA ADMINISTRATIVA

Ano	Total Geral	Δ%	Pública						Privada Privada							
			Total	Δ%	Federal	Δ%	Estadual	Δ%	Municipal	Δ%	Total	Δ%	Particular	Δ%	Comunitária Concessional Filantrópica	Δ%
2000	15.310	-	4.876	-	3.279	-	1.269	-	328	-	10.434	-	4.682	-	5.752	-
2001	15.958	4,2	5.058	3,7	3.398	3,6	1.367	7,7	293	-10,7	10.900	4,5	4.388	-6,3	6.512	13,2
2002	16.505	3,4	5.177	2,4	3.386	-0,4	1.339	-2,0	452	54,3	11.328	3,9	5.036	14,8	6.292	-3,4
2003	16.449	-0,3	5.186	0,2	3.396	0,3	1.199	-10,5	591	30,8	11.263	-0,6	5.202	3,3	6.061	-3,7
2004	18.783	14,2	5.253	1,3	3.418	0,6	1.190	-0,8	645	9,1	13.530	20,1	7.208	38,6	6.322	4,3
2005	18.025	-4,0	5.335	1,6	3.428	0,3	1.269	6,6	638	-1,1	12.690	-6,2	6.995	-3,0	5.695	-9,9
2006	20.194	12,0	5.870	10,0	3.683	7,4	1.407	10,9	780	22,3	14.324	12,9	8.112	16,0	6.212	9,1
2007	22.874	13,3	5.990	2,0	3.986	8,2	1.307	-7,1	697	-10,6	16.884	17,9	10.338	27,4	6.546	5,4

**TABELA 3.4** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE VAGAS SEGUNDO A ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA

Ano	Total Geral	Δ%	Universidades				Centros Universitários				Faculdades							
			Total	Δ%	Pública	Δ%	Privada	Δ%	Total	Δ%	Pública	Δ%	Privada	Δ%				
2000	15.310	-	10.971	-	4.633	-	6.338	-	1.346	-	1.346	-	2.993	-	243	-	2.750	-
2001	15.958	4,2	11.510	4,9	4.778	3,1	6.732	6,2	1.890	40,4	-	-	1.890	40,4	2.558	-14,5	280	15,2
2002	16.505	3,4	11.808	2,6	4.991	4,5	6.817	1,3	1.838	-2,8	-	-	1.838	-2,8	2.859	11,8	186	-33,6
2003	16.449	-0,3	11.093	-6,1	5.008	0,3	6.085	-10,7	1.900	3,4	-	-	1.900	3,4	3.456	20,9	178	-4,3
2004	18.783	14,2	12.889	16,2	5.096	1,8	7.793	28,1	1.890	-0,5	-	-	1.890	-0,5	4.004	15,9	157	-11,8
2005	18.025	-4,0	12.454	-3,4	5.195	1,9	7.259	-6,9	1.863	-1,4	-	-	1.863	-1,4	3.708	-7,4	140	-10,8
2006	20.194	12,0	13.932	11,9	5.710	9,9	8.222	13,3	2.101	12,8	-	-	2.101	12,8	4.161	12,2	160	14,3
2007	22.874	13,3	16.220	16,4	5.655	-1,0	10.565	28,5	1.818	-13,5	60	-	1.758	-16,3	4.836	16,2	275	71,9

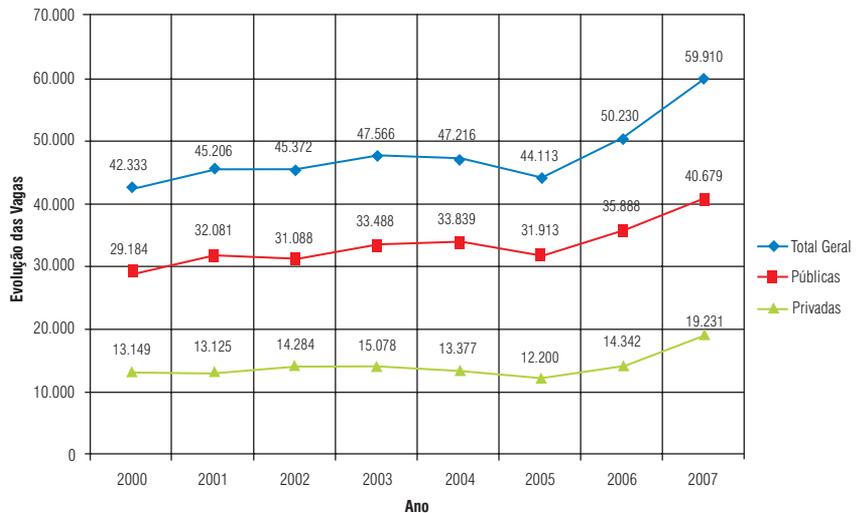
## Número de Candidatos Inscritos no Brasil

### *Categoria administrativa*

A Tabela 3.5 apresenta a evolução do número de candidatos inscritos no Brasil, por categoria administrativa, no período de 2000 a 2007. Nesse período, essa evolução apresentou as seguintes características:

1. O total de número de candidatos inscritos passou de 42.333 para 59.910 (aumento de 41,5%);
2. Nas instituições públicas, o número de candidatos passou de 29.184 para 40.679 (aumento de 39,4%);
3. Nas instituições privadas, o percentual de aumento foi ainda maior, apresentando uma evolução de 13.149 para 19.231 candidatas (aumento de 46,2%).

A Figura 3.5 ilustra a evolução do número de candidatos inscritos, segundo a categoria administrativa das instituições de educação.



**FIGURA 3.5** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE CANDIDATOS INSCRITOS SEGUNDO A CATEGORIA ADMINISTRATIVA

Nas instituições públicas, o número de inscritos evoluiu de forma semelhante nas instituições federais e estaduais. Nas municipais, a evolução foi bastante acentuada, como identificado a seguir:

1. Federais: de 19.603 para 26.871 (aumento de 37,1%);
2. Estaduais: de 9.291 para 12.585 (aumento de 35,4%);
3. Municipais: de 290 para 1.223 (aumento de 321,7%).

Nas instituições privadas, ocorreram as seguintes contribuições:

1. Particulares: de 5.500 para 9.264 (aumento de 68,4%);
2. Comunitárias/Confessionais/Filantrópicas: de 7.649 para 9.967 (aumento de 30,3%).

Salienta-se que nos anos de 2006 e 2007 registraram-se aumentos significativos no número de candidatos inscritos nas instituições públicas e privadas.

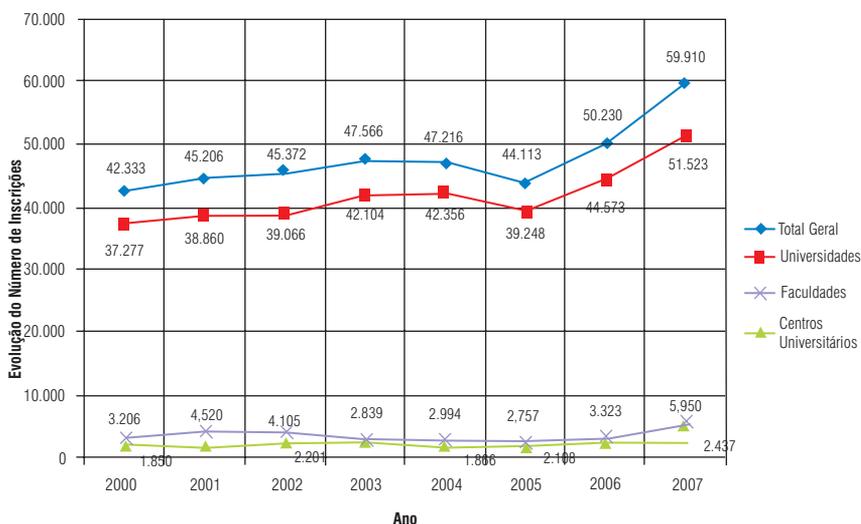
### Organização acadêmica

A evolução do número de inscritos segundo a organização acadêmica (Tabela 3.6) pode ser resumida pelos seguintes números:

1. Total: de 42.333 para 59.910 (aumento de 41,5%);
2. Universidades: de 37.277 para 51.523 (aumento de 38,2%);
3. Centros Universitários: de 1.850 para 2.437 (aumento de 31,7%);
4. Faculdades: de 3.206 para 5.950 (aumento de 85,6%).

92

A Figura 3.6 ilustra a evolução do número de candidatos inscritos, segundo a organização acadêmica das instituições de educação.



**FIGURA 3.6** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE CANDIDATOS INSCRITOS SEGUNDO A ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA

Como no caso anterior (número de vagas), a Figura 3.6 identifica que o aumento do número de candidatos inscritos se deveu aos aumentos proporcionados pelas universidades e faculdades.

A contribuição das instituições públicas e privadas pode ser identificada da seguinte maneira:

1. Universidades:
  - a. Públicas: de 27.981 para 39.269 (aumento de 40,3%);
  - b. Privadas: de 9.296 para 12.254 (aumento de 31,8%).
2. Centros Universitários:
  - a. Públicas: só iniciou em 2007, com 152 inscritos;
  - b. Privadas: de 1.850 para 2.285 (aumento de 23,5%).
3. Faculdades:
  - a. Públicas: de 1.203 para 1.258 (aumento de 4,6%);
  - b. Privadas: de 2.003 para 4.692 (aumento de 134,2%).

Nas universidades públicas, uma redução do número de inscritos ocorreu em 2005 (5,5%). Nas universidades privadas, essa redução ocorreu nos anos de 2001 (1,4%), 2002 (9,9%) e 2005 (14,2%).

Nos centros universitários privados, as reduções do número de inscritos ocorreram nos anos de 2001 (1,3%), 2004 (28,9%) e 2007 (2,1%).

Nas faculdades públicas, os anos em que ocorreram reduções foram: 2002 (88,8%), 2003 (19,8%), 2005 (22,2%) e 2006 (23,0%). Nas faculdades privadas, as reduções ocorreram nos anos de 2003 (31,7%) e 2005 (6,2%). Nas faculdades públicas, a causa das reduções foi a redução do número de cursos; nas faculdades privadas, as reduções ocorreram mesmo com o aumento do número de cursos (ver Tabela 3.2).

O crescimento do número de candidatos inscritos nas instituições públicas, sem considerar a sua categoria administrativa, no período de 2000 a 2007, foi de 11.495 candidatos. Para as instituições privadas, o aumento foi de 6.082 candidatos. Com relação ao percentual de vagas privadas e públicas, verifica-se que em 2000 as instituições públicas tinham 68,9% do total de candidatos inscritos; em 2007, esse índice alterou muito pouco e atingiu 67,9%. Embora os percentuais de número de cursos e de vagas tenham crescido nas instituições privadas, o de candidatos inscritos caiu no período.

**TABELA 3.5** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE CANDIDATOS INSCRITOS SEGUNDO A CATEGORIA ADMINISTRATIVA

Ano	Total Geral	Δ%	Pública						Privada Privada								
			Total	Δ%	Federal	Δ%	Estadual	Δ%	Municipal	Δ%	Total	Δ%	Particular	Δ%	Comunitária Confessional	Δ%	Filantropica
2000	42.333	-	29.184	-	19.603	-	9.291	-	290	-	13.149	-	5.500	-	7.649	-	-
2001	45.206	6,8	32.081	9,9	21.903	11,7	9.847	6,0	331	14,1	13.125	-0,2	5.613	2,1	7.512	-1,8	-
2002	45.372	0,4	31.088	-3,1	22.009	0,5	8.582	-12,8	497	50,2	14.284	8,8	7.503	33,7	6.781	-9,7	-
2003	47.566	4,8	33.488	7,7	23.589	7,2	9.132	6,4	767	54,3	14.078	-1,4	6.222	-17,1	7.856	15,9	-
2004	47.216	-0,7	33.839	1,0	22.912	-2,9	10.105	10,7	822	7,2	13.377	-5,0	6.023	-3,2	7.354	-6,4	-
2005	44.113	-6,6	31.913	-5,7	21.443	-6,4	9.683	-4,2	787	-4,3	12.200	-8,8	4.822	-19,9	7.378	0,3	-
2006	50.230	13,9	35.888	12,5	23.784	10,9	11.116	14,8	988	25,5	14.342	17,6	6.784	40,7	7.558	2,4	-
2007	59.910	19,3	40.679	13,3	26.871	13,0	12.585	13,2	1.223	23,8	19.231	34,1	9.264	36,6	9.967	31,9	-

**TABELA 3.6** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE CANDIDATOS INSCRITOS SEGUNDO A ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA

Ano	Total Geral	Δ%	Universidades				Centros Universitários				Faculdades								
			Total	Δ%	Pública	Δ%	Privada	Δ%	Total	Δ%	Pública	Δ%	Privada	Δ%	Total	Δ%	Pública	Δ%	Privada
2000	42.333	-	37.277	-	27.981	-	9.296	-	1.850	-	1.850	-	3.206	-	1.203	-	2.003	-	-
2001	45.206	6,8	38.860	4,2	29.690	6,1	9.170	-1,4	1.826	-1,3	1.826	-1,3	4.520	41,0	2.391	98,8	2.129	6,3	
2002	45.372	0,4	39.066	0,5	30.800	3,7	8.266	-9,9	2.201	20,5	-	-	4.105	-9,2	288	-88,0	3.817	79,3	
2003	47.566	4,8	42.104	7,8	33.257	8,0	8.847	7,0	2.623	19,2	-	-	2.839	-30,8	231	-19,8	2.608	-31,7	
2004	47.216	-0,7	42.356	0,6	33.515	0,8	8.841	-0,1	1.866	-28,9	-	-	2.994	5,5	324	40,3	2.670	2,4	
2005	44.113	-6,6	39.248	-7,3	31.661	-5,5	7.587	-14,2	2.108	13,0	-	-	2.757	-7,9	252	-22,2	2.505	-6,2	
2006	50.230	13,9	44.573	13,6	35.694	12,7	8.879	17,0	2.334	10,7	-	-	3.323	20,5	194	-23,0	3.129	24,9	
2007	59.910	19,3	51.523	15,6	39.269	10,0	12.254	38,0	2.437	4,4	152	-	5.950	79,1	1.258	548,5	4.692	50,0	

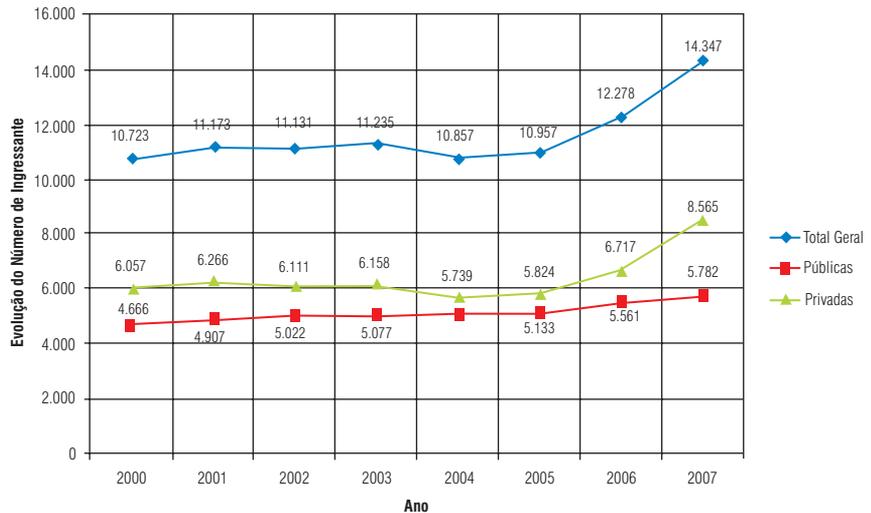
## Número de Ingressantes no Brasil

### Categoria administrativa

A Tabela 3.7 apresenta a evolução do número de ingressantes no Brasil, por categoria administrativa, no período de 2000 a 2007. Nesse período, essa evolução apresentou as seguintes características:

1. O total de número de ingressantes passou de 10.723 para 14.347 (aumento de 33,8%);
2. Nas instituições públicas, o número de ingressantes passou de 4.666 para 5.782 (aumento de 23,9%);
3. Nas instituições privadas, o percentual de aumento foi ainda maior, apresentando uma evolução de 6.057 para 8.565 ingressantes (aumento de 41,4%).

A Figura 3.7 ilustra a evolução do número de ingressantes, segundo a categoria administrativa das instituições de educação.



**FIGURA 3.7** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE INGRESSANTES SEGUNDO A CATEGORIA ADMINISTRATIVA

Nas instituições públicas, o número de ingressantes evoluiu de forma semelhante nas instituições federais e estaduais. Nas municipais, a evolução foi bastante acentuada, como identificado abaixo:

1. Federais: de 3.243 para 3.896 (aumento de 20,1%);
2. Estaduais: de 1.215 para 1.292 (aumento de 6,3%);
3. Municipais: de 208 para 594 (aumento de 185,6%).

Nas instituições privadas, ocorreram as seguintes contribuições:

1. Particulares: de 2.380 para 4.258 (aumento de 78,9%);
2. Comunitárias/Confessionais/Filantrópicas: de 3.677 para 4.307 (aumento de 17,1%).

### *Organização acadêmica*

A evolução do número de ingressantes segundo a organização acadêmica (Tabela 3.8) pode ser resumida pelos seguintes números:

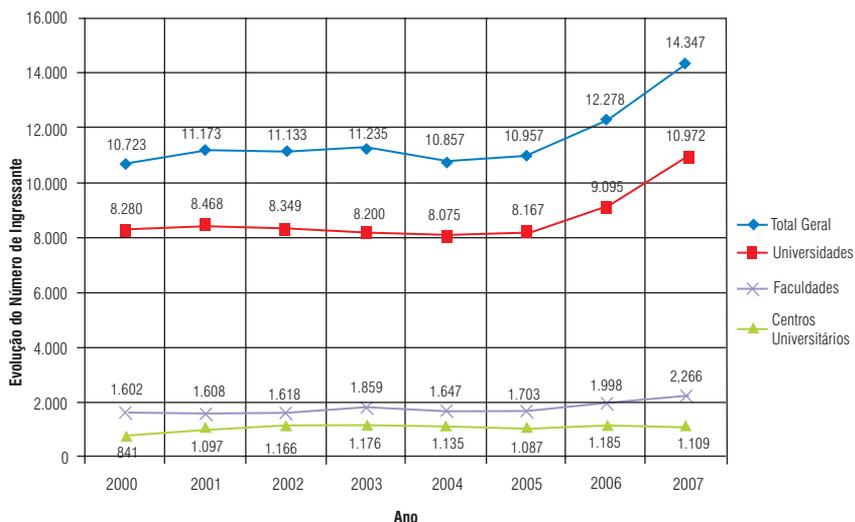
1. Total: de 10.723 para 14.347 (aumento de 33,8%);
2. Universidades: de 8.280 para 10.972 (aumento de 32,5%);
3. Centros Universitários: de 841 para 1.109 (aumento de 31,9%);
4. Faculdades: de 1.602 para 2.266 (aumento de 41,4%).

A Figura 3.8 ilustra a evolução do número de ingressantes, segundo a organização acadêmica das instituições de educação.

A contribuição das instituições públicas e privadas pode ser identificada da seguinte maneira:

**96**

1. Universidades:
  - a. Públicas: de 4.480 para 5.473 (aumento de 22,2%);
  - b. Privadas: de 3.800 para 5.499 (aumento de 44,7%).
2. Centros Universitários:
  - a. Públicas: só iniciou em 2007, com 60 ingressantes;
  - b. Privadas: de 841 para 1.049 (aumento de 24,7%).
3. Faculdades:
  - a. Públicas: de 186 para 249 (aumento de 33,9%);
  - b. Privadas: de 1.416 para 2.017 (aumento de 42,4%).



**FIGURA 3.8** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE INGRESSANTES SEGUNDO A ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA

Nas universidades públicas, não houve redução do número de ingressantes no período. Nas universidades privadas, a redução ocorreu nos anos de 2002 (9,5%), 2003 (5,8%) e 2004 (4,4%).

Nos centros universitários privados, as reduções do número de ingressantes ocorreram nos anos de 2004 (3,5%), 2005 (4,2%) e 2007 (11,5%).

Nas faculdades públicas, os anos em que ocorreram reduções foram: 2002 (52,9%), 2005 (11,9%) e 2006 (1,6%). Nas faculdades privadas as reduções ocorreram nos anos de 2001 (326%) e 2004 (13,6%).

O crescimento do número de ingressantes nas instituições públicas, sem considerar a sua categoria administrativa, no período de 2000 a 2007, foi de 1.116 ingressantes. Para as instituições privadas, o aumento foi de 2.508 ingressantes. Com relação ao percentual de vagas privadas e públicas, verifica-se que em 2000 as instituições privadas tinham 56,5% do total de ingressantes; em 2007, esse índice alterou pouco e atingiu 59,7%. Salienta-se que esses percentuais encontram-se compatíveis com os proporcionados pelo aumento do número de cursos. A registrar, também, que parte desse aumento deve ser creditado ao Programa Universidade para Todos (PROUNI).

**TABELA 3.7** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE INGRESSANTES SEGUNDO A CATEGORIA ADMINISTRATIVA

Ano	Total Geral	Δ%	Pública						Privada Privada							
			Total	Δ%	Federal	Δ%	Estadual	Δ%	Municipal	Δ%	Total	Δ%	Particular	Δ%	Comunitária Confessional Filantrópica	Δ%
2000	10.723	-	4.666	-	3.243	-	1.215	-	208	-	6.057	-	2.380	-	3.677	-
2001	11.173	4,2	4.907	5,2	3.398	4,8	1.287	5,9	222	6,7	6.266	3,5	2.540	6,7	3.726	1,3
2002	11.133	-0,4	5.022	2,3	3.399	0,0	1.291	0,3	332	49,5	6.111	-2,5	2.594	2,1	3.517	-5,6
2003	11.235	0,9	5.077	1,1	3.416	0,5	1.198	-7,2	463	39,5	6.158	0,8	2.667	2,8	3.491	-0,7
2004	10.857	-3,4	5.118	0,8	3.431	0,4	1.184	-1,2	503	8,6	5.739	-6,8	2.426	-9,0	3.313	-5,1
2005	10.957	0,9	5.133	0,3	3.439	0,2	1.250	5,6	444	-11,7	5.824	1,5	2.476	2,1	3.348	1,1
2006	12.278	12,1	5.561	8,3	3.662	6,5	1.358	8,6	541	21,8	6.717	15,3	3.054	23,3	3.663	9,4
2007	14.347	16,9	5.782	4,0	3.896	6,4	1.292	-4,9	594	9,8	8.565	27,5	4.258	39,4	4.307	17,6

**TABELA 3.8** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE INGRESSANTES SEGUNDO A ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA

Ano	Total Geral	Δ%	Universidades				Centros Universitários				Faculdades									
			Total	Δ%	Pública	Privada	Total	Δ%	Pública	Privada	Total	Δ%	Pública	Privada						
2000	10.723	-	8.280	-	4.480	-	3.800	-	841	-	841	-	1.602	-	186	-	1.416	-		
2001	11.173	4,2	8.468	2,3	4.669	4,2	3.799	0,0	1.097	30,4	-	-	1.097	30,4	238	28,0	1.370	-3,2		
2002	11.133	-0,4	8.349	-1,4	4.910	5,2	3.439	-9,5	1.166	6,3	-	-	1.166	6,3	1.618	0,6	112	-52,9	1.506	9,9
2003	11.235	0,9	8.200	-1,8	4.959	1,0	3.241	-5,8	1.176	0,9	-	-	1.176	0,9	1.859	14,9	118	5,4	1.741	15,6
2004	10.857	-3,4	8.075	-1,5	4.975	0,3	3.100	-4,4	1.135	-3,5	-	-	1.135	-3,5	1.647	-11,4	143	21,2	1.504	-13,6
2005	10.957	0,9	8.167	1,1	5.007	0,6	3.160	1,9	1.087	-4,2	-	-	1.087	-4,2	1.703	3,4	126	-11,9	1.577	4,9
2006	12.278	12,1	9.095	11,4	5.437	8,6	3.658	15,8	1.185	9,0	-	-	1.185	9,0	1.998	17,3	124	-1,6	1.874	18,8
2007	14.347	16,9	10.972	20,6	5.473	0,7	5.499	50,3	1.109	-6,4	60	-	1.049	-11,5	2.266	13,4	249	100,8	2.017	7,6

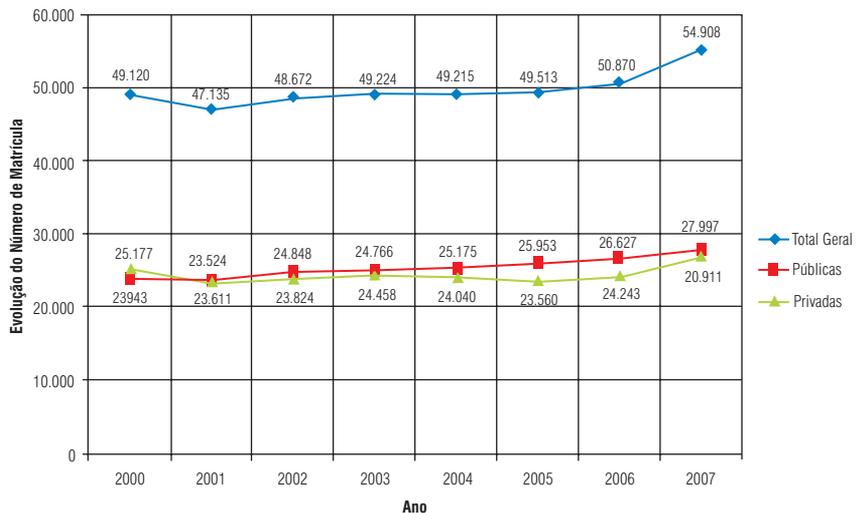
## Número de Matrículas no Brasil

### Categoria administrativa

A Tabela 3.9 apresenta a evolução do número de matrículas no Brasil, por categoria administrativa, no período de 2000 a 2007. Nesse período, essa evolução apresentou as seguintes características:

1. O total de número de matrículas passou de 49.120 para 54.908 (aumento de 11,8%);
2. Nas instituições públicas, o número de matrículas passou de 23.943 para 27.997 (aumento de 16,9%);
3. Nas instituições privadas, o percentual de aumento foi menor, apresentando uma evolução de 25.177 para 26.911 matrículas (aumento de 6,9%).

A Figura 3.9 ilustra a evolução do número de matrículas, segundo a categoria administrativa das instituições de educação.



**FIGURA 3.9** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE MATRÍCULAS SEGUNDO A CATEGORIA ADMINISTRATIVA

Nas instituições públicas, o número de matrículas evoluiu de forma semelhante nas instituições federais e estaduais. Nas municipais, a evolução foi bastante acentuada, como identificado a seguir:

1. Federais: de 16.216 para 18.493 (aumento de 14,0%);
2. Estaduais: de 6.640 para 7.438 (aumento de 12,0%);
3. Municipais: de 1.087 para 2.066 (aumento de 90,1%).

Nas instituições privadas, ocorreram as seguintes contribuições:

1. Particulares: de 9.081 para 12.202 (aumento de 34,4%);
2. Comunitárias/Confessionais/Filantropicas: de 16.096 para 14.709 (redução de 8,6%).

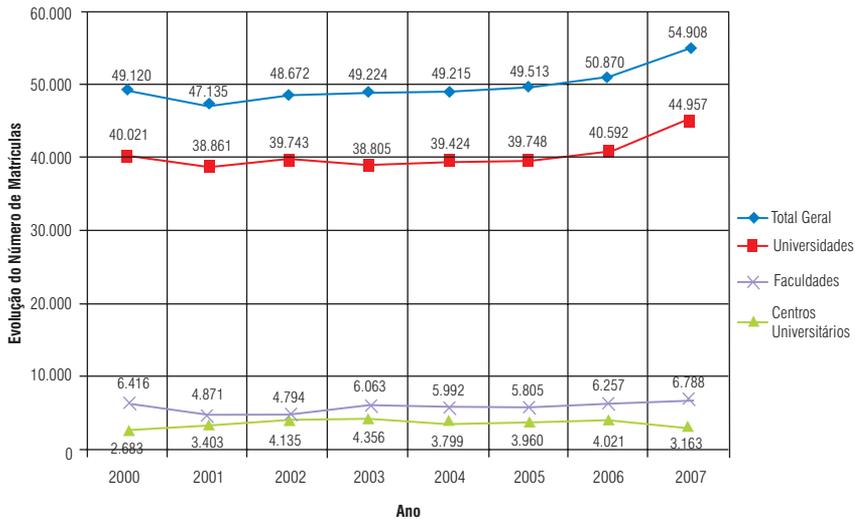
### Organização acadêmica

A evolução do número de matrículas segundo a organização acadêmica (Tabela 3.10) pode ser resumida pelos seguintes números:

1. Total: de 49.120 para 54.908 (aumento de 11,8%);
2. Universidades: de 40.021 para 44.957 (aumento de 12,3%);
3. Centros Universitários: de 2.683 para 3.163 (aumento de 17,9%);
4. Faculdades: de 6.416 para 6.788 (aumento de 5,8%).

A Figura 3.10 ilustra a evolução do número de matrículas, segundo a organização acadêmica das instituições de educação.

100



**FIGURA 3.10** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE MATRÍCULAS SEGUNDO A ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA

As universidades foram as principais responsáveis pelo aumento do número de matrículas, conforme ilustrado na Figura 3.10.

A contribuição das instituições públicas e privadas pode ser identificada da seguinte maneira:

1. Universidades:
  - a. Públicas: de 23.294 para 27.429 (aumento de 17,8%);
  - b. Privadas: de 16.727 para 17.528 (aumento de 4,8%).
  
2. Centros Universitários:
  - a. Públicas: só iniciou em 2007, com 54 matrículas;
  - b. Privadas: de 2.683 para 3.109 (aumento de 15,9%).
  
3. Faculdades:
  - a. Públicas: de 649 para 514 (redução de 20,8%);
  - b. Privadas: de 5.767 para 6.274 (aumento de 8,8%).

Nas universidades públicas, reduções do número de matrículas ocorreram em 2001 (2,7%) e 2003 (0,3%). Nas universidades privadas, essas reduções ocorreram nos anos de 2001 (3,1%), 2002 (4,1%), 2003 (5,5%) e 2005 (3,8%).

Nos centros universitários privados, as reduções do número de matrículas ocorreram nos anos de 2004 (12,8%) e 2007 (22,7%).

Nas faculdades públicas, os anos em que ocorreram reduções foram: 2002 (25,9%), 2003 (0,2%), 2004 (15,2%), 2005 (20,4%) e 2006 (8,6%). Nas faculdades privadas as reduções ocorreram nos anos de 2001 (30,5%) e 2005 (1,4%).

O crescimento do número de matrículas nas instituições públicas, sem considerar a sua categoria administrativa, no período de 2000 a 2007, foi de 4.054 matrículas. Para as instituições privadas, o aumento foi de apenas 1.734 matrículas. Com relação ao percentual de vagas privadas e públicas, verifica-se que em 2000 as instituições privadas tinham 51,3% do total de matrículas; e em 2007 o maior índice foi obtido pelas instituições públicas e atingiu 51,0%.

**TABELA 3.9** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE MATRÍCULAS SEGUNDO A CATEGORIA ADMINISTRATIVA

Ano	Total Geral	Δ%	Pública					Privada Privada								
			Total	Δ%	Federal	Δ%	Estadual	Δ%	Municipal	Δ%	Total	Δ%	Particular	Δ%	Comunitária ConfiSSIONAL Filantrópica	Δ%
2000	49.120	-	23.943	-	16.216	-	6.640	-	1.087	-	25.177	-	9.081	-	16.096	-
2001	47.135	-4,0	23.524	-1,7	15.822	-2,4	6.730	1,4	972	-10,6	23.611	-6,2	8.963	-1,3	14.648	-9,0
2002	48.672	3,3	24.848	5,6	16.599	4,9	7.029	4,4	1.220	25,5	23.824	0,9	9.646	7,6	14.178	-3,2
2003	49.224	1,1	24.766	-0,3	16.952	2,1	6.172	-12,2	1.642	34,6	24.458	2,7	10.501	8,9	13.957	-1,6
2004	49.215	0,0	25.175	1,7	17.068	0,7	6.393	3,6	1.714	4,4	24.040	-1,7	9.125	-13,1	14.915	6,9
2005	49.513	0,6	25.953	3,1	17.331	1,5	6.895	7,9	1.727	0,8	23.560	-2,0	9.618	5,4	13.942	-6,5
2006	50.870	2,7	26.627	2,6	17.606	1,6	7.185	4,2	1.836	6,3	24.243	2,9	9.908	3,0	14.335	2,8
2007	54.908	7,9	27.997	5,1	18.493	5,0	7.438	3,5	2.066	12,5	26.911	11,0	12.202	23,2	14.709	2,6

**TABELA 3.10** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE MATRÍCULAS SEGUNDO A ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA

Ano	Total Geral	Δ%	Universidades				Centros Universitários				Faculdades							
			Total	Δ%	Pública	Δ%	Privada	Δ%	Total	Δ%	Pública	Δ%	Privada	Δ%	Total	Δ%	Pública	Δ%
2000	49.120	-	40.021	-	23.294	-	16.727	-	2.683	-	2.683	-	6.416	-	649	-	5.767	-
2001	47.135	-4,0	38.861	-2,9	22.659	-2,7	16.202	-3,1	3.403	26,8	3.403	-	4.871	-24,1	865	33,3	4.006	-30,5
2002	48.672	3,3	39.743	2,3	24.207	6,8	15.536	-4,1	4.135	21,5	4.135	-	4.794	-1,6	641	-25,9	4.153	3,7
2003	49.224	1,1	38.805	-2,4	24.126	-0,3	14.679	-5,5	4.356	5,3	4.356	-	6.063	26,5	640	-0,2	5.423	30,6
2004	49.215	0,0	39.424	1,6	24.632	2,1	14.792	0,8	3.799	-12,8	3.799	-	5.992	-1,2	543	-15,2	5.449	0,5
2005	49.513	0,6	39.748	0,8	25.521	3,6	14.227	-3,8	3.960	4,2	3.960	-	5.805	-3,1	432	-20,4	5.373	-1,4
2006	50.870	2,7	40.592	2,1	26.232	2,8	14.360	0,9	4.021	1,5	4.021	-	6.257	7,8	395	-8,6	5.862	9,1
2007	54.908	7,9	44.957	10,8	27.429	4,6	17.528	22,1	3.163	-21,3	54	-	6.788	8,5	514	30,1	6.274	7,0

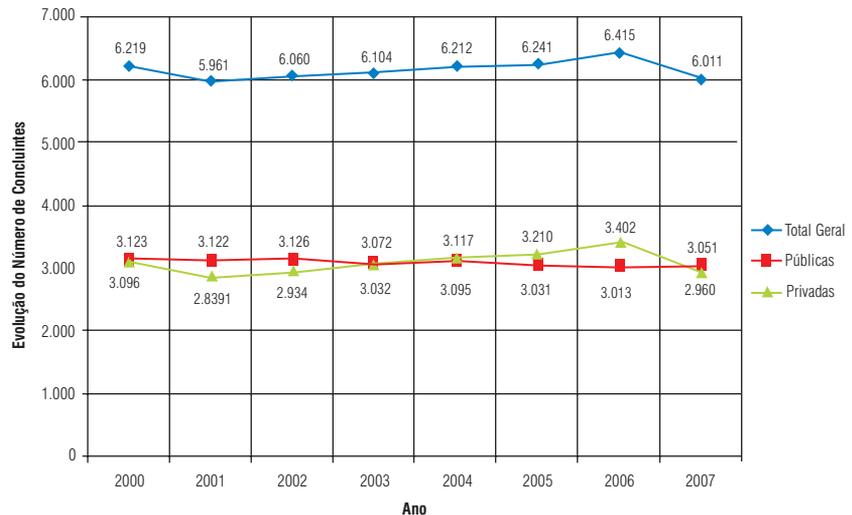
## Número de Concluintes no Brasil

### Categoria administrativa

A Tabela 3.11 apresenta a evolução do número de concluintes no Brasil, por categoria administrativa, no período de 2000 a 2007. Nesse período, essa evolução apresentou as seguintes características:

1. O total de número de concluintes passou de 6.219 para 6.011 (redução de 3,3%);
2. Nas instituições públicas, o número de concluintes passou de 3.123 para 3.051 (redução de 2,3%);
3. Nas instituições privadas, o percentual de redução foi quase o dobro das públicas, conduzindo a uma retração de 3.096 para 2.960 concluintes (redução de 4,4%).

A Figura 3.11 ilustra a evolução do número de concluintes, segundo a categoria administrativa das instituições de educação.



**FIGURA 3.11** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE CONCLUINTE SEGUNDO A CATEGORIA ADMINISTRATIVA

Nas instituições públicas, o número de concluintes evoluiu de forma inversa nas instituições federais (aumento) e estaduais (redução). Nas municipais, praticamente, não houve alteração no número de concluintes, como identificado a seguir:

1. Federais: de 1.946 para 2.027 (aumento de 4,2%);
2. Estaduais: de 993 para 843 (redução de 15,2%);
3. Municipais: de 184 para 181 (redução de 1,6%).

Nas instituições privadas, ocorreram as seguintes contribuições:

1. Particulares: de 1.144 para 1.117 (redução de 2,4%);
2. Comunitárias/Confessionais/Filantrópicas: de 1.952 para 1.843 (redução de 5,6%).

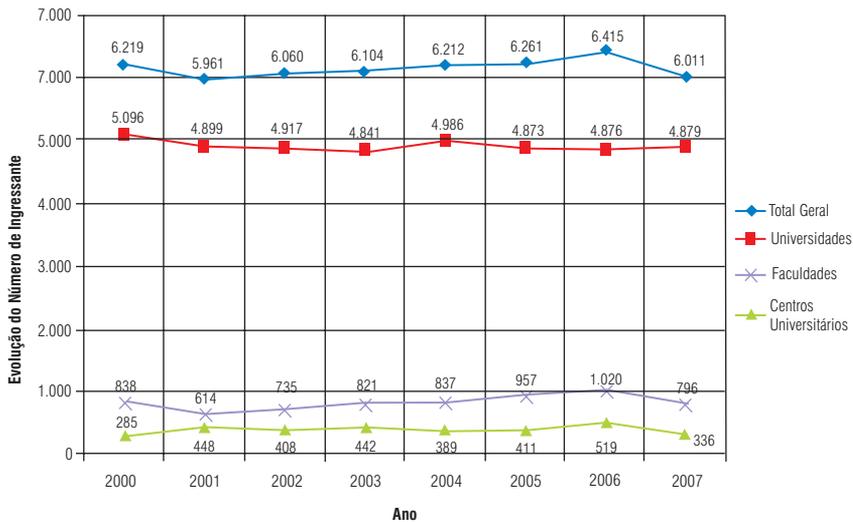
### Organização acadêmica

A evolução do número de concluintes segundo a organização acadêmica (Tabela 3.12) pode ser resumida pelos seguintes números:

1. Total: de 6.219 para 6.011 (redução de 3,3%);
2. Universidades: de 5.096 para 4.879 (redução de 4,2%);
3. Centros Universitários: de 285 para 336 (aumento de 17,9%);
4. Faculdades: de 838 para 796 (redução de 5,0%).

A Figura 3.12 ilustra a evolução do número de concluintes, segundo a organização acadêmica das instituições de educação.

104



**FIGURA 3.12** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE CONCLUINTE SEGUNDO A ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA

A Figura 3.12 evidencia que o número de concluintes em 2007 é menor que em 2000. Esse resultado deveu-se às reduções ocorridas nos centros universitários e faculdades no ano de 2007.

A contribuição das instituições públicas e privadas pode ser identificada da seguinte maneira:

1. Universidades:

- a. Públicas: de 3.056 para 2.978 (redução de 2,6%);
- b. Privadas: de 2.040 para 1.901 (redução de 6,8%).

2. Centros Universitários:

- a. Públicas: sem concluintes (início das atividades só em 2007);
- b. Privadas: de 285 para 336 (aumento de 17,9%).

3. Faculdades:

- a. Públicas: de 67 para 73 (aumento de 9,0%);
- b. Privadas: de 771 para 723 (redução de 6,2%).

Nas universidades públicas, reduções do número de concluintes ocorreram em cinco ocasiões: 2001 (0,7%), 2002 (0,5%), 2003 (3,3%), 2005 (0,6%) e 2006 (0,4%). Nas universidades privadas, essa redução ocorreu nos anos de 2001 (8,6%), 2005 (4,8%) e 2007 (1,0%).

Nos centros universitários privados, as reduções do número de concluintes ocorreram nos anos de 2002 (8,9%), 2004 (12,0%) e 2007 (35,3%).

Nas faculdades públicas, os anos em que ocorreram reduções foram: 2004 (1,8%), 2005 (42,3%) e 2006 (9,4%). Nas faculdades privadas as reduções ocorreram nos anos de 2001 (31,8%) e 2007 (24,8%).

O número de concluintes nas instituições públicas e privadas reduziu no período de 2000 a 2007 (72 concluintes nas instituições públicas e 136 nas instituições privadas). Com relação ao percentual de vagas privadas e públicas, verifica-se que em 2000 as instituições públicas tinham 50,2% do total de concluintes; e em 2007 esse índice alterou muito pouco e atingiu 50,8%.

A salientar que, embora o número de ingressantes seja maior nas instituições privadas (56,5% em 2000 e 59,7% em 2007), o número de concluintes é maior nas instituições públicas.

**TABELA 3.11** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE CONCLUINTEES SEGUNDO A CATEGORIA ADMINISTRATIVA

Ano	Total Geral	Δ%	Pública					Privada Privada								
			Total	Δ%	Federal	Δ%	Estadual	Δ%	Municipal	Δ%	Total	Δ%	Particular	Comunitária Confessional	Flantrópica	Δ%
2000	6.219	-	3.123	-	1.946	-	993	-	184	-	3.096	-	1.144	-	1.952	-
2001	5.961	-4,1	3.122	0,0	1.942	-0,2	995	0,2	185	0,5	2.839	-8,3	1.145	0,1	1.694	-13,2
2002	6.060	1,7	3.126	0,1	2.098	8,0	857	-13,9	171	-7,6	2.934	3,3	1.170	2,2	1.764	4,1
2003	6.104	0,7	3.032	-3,0	2.138	1,9	708	-17,4	186	8,8	3.072	4,7	1.223	4,5	1.849	4,8
2004	6.212	1,8	3.095	2,1	2.012	-5,9	927	30,9	156	-16,1	3.117	1,5	1.134	-7,3	1.983	7,2
2005	6.241	0,5	3.031	-2,1	2.018	0,3	857	-7,6	156	0,0	3.210	3,0	1.179	4,0	2.031	2,4
2006	6.415	2,8	3.013	-0,6	2.005	-0,6	848	-1,1	160	2,6	3.402	6,0	1.297	10,0	2.105	3,6
2007	6.011	-6,3	3.051	1,3	2.027	1,1	843	-0,6	181	13,1	2.960	-13,0	1.117	-13,9	1.843	-12,4

**TABELA 3.12** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE CONCLUINTEES SEGUNDO A ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA

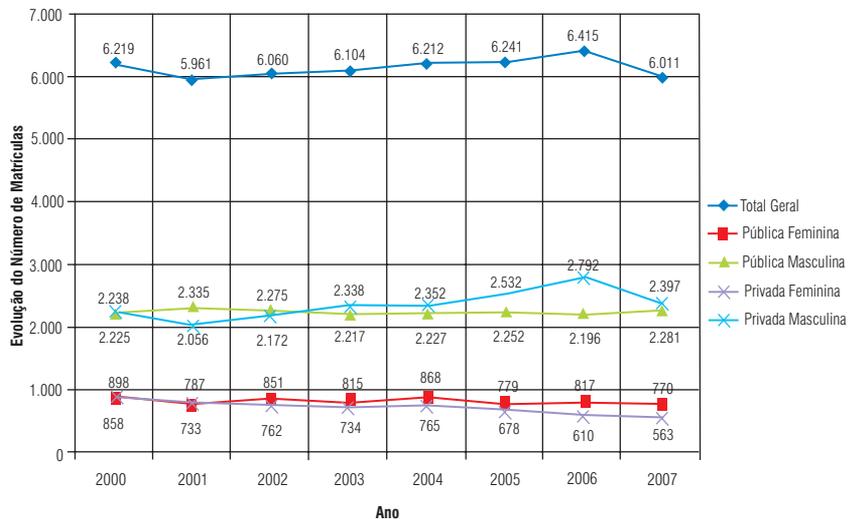
Ano	Total Geral	Δ%	Universidades			Centros Universitários			Faculdades									
			Total	Δ%	Pública	Privada	Total	Δ%	Pública	Privada	Total	Δ%	Pública	Privada	Δ%			
2000	6.219	-	5.096	-	3.056	-	2.040	-	285	-	285	-	838	-	67	-	771	-
2001	5.961	-4,1	4.899	-3,9	3.034	-0,7	1.865	-8,6	448	57,2	448	57,2	614	-26,7	88	31,3	526	-31,8
2002	6.060	1,7	4.917	0,4	3.019	-0,5	1.898	1,8	408	-8,9	408	-8,9	735	19,7	107	21,6	628	19,4
2003	6.104	0,7	4.841	-1,5	2.919	-3,3	1.922	1,3	442	8,3	442	8,3	821	11,7	113	5,6	708	12,7
2004	6.212	1,8	4.986	3	2.984	2,2	2.002	4,2	389	-12	389	-12	837	1,9	111	-1,8	726	2,5
2005	6.241	0,5	4.873	-2,3	2.967	-0,6	1.906	-4,8	411	5,7	411	5,7	957	14,3	64	-42,3	893	23
2006	6.415	2,8	4.876	0,1	2.955	-0,4	1.921	0,8	519	26,3	519	26,3	1.020	6,6	58	-9,4	962	7,7
2007	6.011	-6,3	4.879	0,1	2.978	0,8	1.901	-1	336	-35,3	336	-35,3	796	-22	73	25,9	723	-24,8

## Gênero

A Tabela 3.13 apresenta a evolução do número de concluintes no Brasil, por gênero, no período de 2000 a 2007. Nesse período, essa evolução apresentou as seguintes características:

1. O total de número de concluintes passou de 6.219 para 6.011 (redução de 3,3%);
2. Nas instituições públicas, o número de concluintes passou de 3.123 para 3.051 (redução de 2,3%);
3. Nas instituições privadas, o percentual de redução foi quase o dobro das públicas, conduzindo a uma retração de 3.096 para 2.960 concluintes (redução de 4,4%).

A Figura 3.13 ilustra a evolução dos concluintes em termos do gênero feminino e masculino.



**FIGURA 3.13** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE CONCLUINTE SEGUNDO O GÊNERO

Desconsiderando o pico ocorrido em 2006, a Figura 3.13 demonstra que o número de concluintes por gênero independe da categoria administrativa da IES (pública ou privada). Dessa figura, ainda, verifica-se que nas instituições públicas o número de concluintes do gênero feminino decresceu de 898 para 770 (redução de 14,2%); para o gênero masculino ocorreu o inverso (cresceu de 2.225 para 2.281, correspondendo a um aumento de 2,5%).

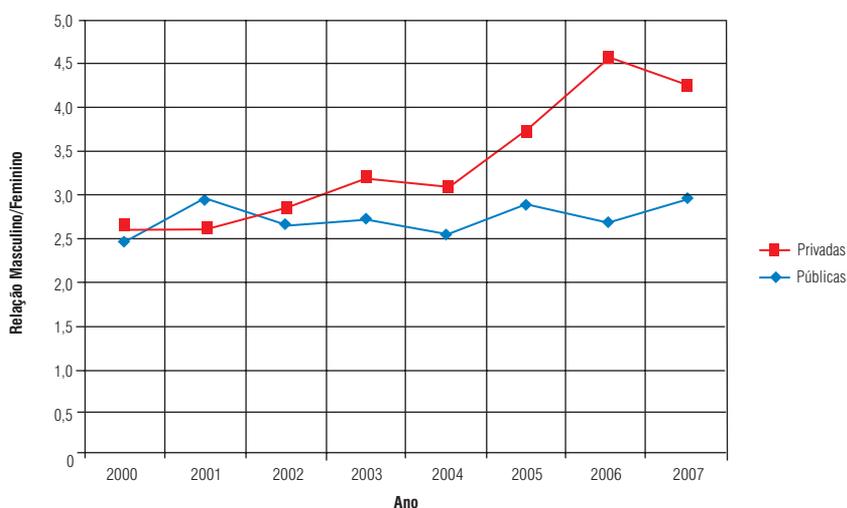
Nas instituições privadas, a tendência se manteve como nas instituições públicas: o número de concluintes do gênero feminino decresceu de 858 para 563 (redução de 34,4%) e o do gênero masculino cresceu de 2.238 para 2.397 (aumento de 7,1%).

**TABELA 3.13** EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE CONCLUINTEES SEGUNDO O GÊNERO

Ano	Total Geral	Δ%	Pública					Privada Privada						
			Total	Δ%	Feminino	Δ%	Masculino	Total	Δ%	Feminino	Δ%	Masculino	Δ%	
2000	6.219	-	3.123	-	898	-	2.225	-	3.096	-	858	-	2.238	-
2001	5.961	-4,1	3.122	0,0	787	-12,4	2.335	4,9	2.839	-8,3	783	-8,7	2.056	-8,1
2002	6.060	1,7	3.126	0,1	851	8,1	2.275	-2,6	2.934	3,3	762	-2,7	2.172	5,6
2003	6.104	0,7	3.032	-3,0	815	-4,2	2.217	-2,5	3.072	4,7	734	-3,7	2.338	7,6
2004	6.212	1,8	3.095	2,1	868	6,5	2.227	0,5	3.117	1,5	765	4,2	2.352	0,6
2005	6.241	0,5	3.031	-2,1	779	-10,3	2.252	1,1	3.210	3,0	678	-11,4	2.532	7,7
2006	6.415	2,8	3.013	-0,6	817	4,9	2.196	-2,5	3.402	6,0	610	-10,0	2.792	10,3
2007	6.011	-6,3	3.051	1,3	770	-5,8	2.281	3,9	2.960	-13,0	563	-7,7	2.397	-14,1

A relação entre o número de concluintes do gênero masculino e feminino encontra-se apresentada na Figura 3.14. Verifica-se que para as instituições públicas a relação é variável ao longo do período, atingindo o valor mínimo de 2,5 em 2000 e o máximo de 3,0 em 2001 e 2007. Já para as instituições privadas, a relação manteve-se praticamente crescente no período de 2000 a 2006 (variação entre 2,6 e 4,6). Em 2007, houve um decréscimo da relação para o valor de cerca de 4,3.

Nos cursos do Grupo I das Engenharias, as mulheres representam, no período, do total de concluintes, uma média de 26,8% nas instituições públicas e 23,5% nas instituições privadas. Pelo percentual que representam na população brasileira, há um espaço muito grande de divulgação dos cursos de Engenharia para as mulheres, de forma a fazer com que essa média atinja valores bem mais expressivos.



**FIGURA 3.14** RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE CONCLUINTE MASCULINOS E FEMININOS

### Relação entre Concluintes e Ingressantes

Considerando o período de 5 anos para a formatura dos alunos – aluno ingressante em 2000 (Tabela 3.7) forma-se em 2004 (Tabela 3.11) – pode-se construir a Tabela 3.14 e obter a porcentagem de alunos que se graduam no período normal dos cursos do Grupo I das Engenharias – Total Brasil. Com base nesses resultados, conclui-se que, em média, 56,2% dos ingressantes se formam em 5 anos de curso.

**TABELA 3.14** PORCENTAGEM DE CONCLUINTES EM 5 ANOS DE CURSO – TOTAL BRASIL

Ano de Ingresso	Número de Ingressantes	Ano de Conclusão	Número de Concluintes	Porcentagem de Concluintes
2000	10.723	2004	6.212	57,9
2001	11.173	2005	6.241	55,9
2002	11.133	2006	6.415	57,6
2003	11.235	2007	6.011	53,5

Considerando o mesmo raciocínio, obtêm-se as Tabelas 3.15 e 3.16, válidas, respectivamente, para as universidades públicas e privadas.

**TABELA 3.15** PORCENTAGEM DE CONCLUINTES EM 5 ANOS DE CURSO - UNIVERSIDADES PÚBLICAS

Ano de Ingresso	Número de Ingressantes	Ano de Conclusão	Número de Concluintes	Porcentagem de Concluintes
2000	4.480	2004	2.984	66,6
2001	4.669	2005	2.967	63,5
2002	4.910	2006	2.955	60,2
2003	4.969	2007	2.978	59,9

**110****TABELA 3.16** PORCENTAGEM DE CONCLUINTES EM 5 ANOS DE CURSO - UNIVERSIDADES PRIVADAS

Ano de Ingresso	Número de Ingressantes	Ano de Conclusão	Número de Concluintes	Porcentagem de Concluintes
2000	3.800	2004	2.002	52,7
2001	3.799	2005	1.906	50,2
2002	3.439	2006	1.921	55,9
2003	3.241	2007	1.901	58,7

Verifica-se que, em média, 62,6% dos alunos se formam no período de cinco anos em universidades públicas; enquanto, nas universidades privadas, essa média cai para 54,3%. Registra-se, entretanto, que as porcentagens nestas IES aumentaram nos anos de 2006 e 2007. No ano de 2007, o resultado ficou muito próximo do obtido nas universidades públicas.

Efetuada-se as mesmas considerações para os centros universitários privados e para as faculdades públicas e privadas, têm-se, respectivamente, as seguintes médias: 39,2%, 50,1% e 55,5%. Ressalta-se que nessas três IES os valores obtidos apresentam variação acentuada a cada ano.

Embora o período de análise seja muito pequeno (2000 a 2007), as porcentagens obtidas identificam o cenário atual das diversas organizações acadêmicas das IES.

## **CAPÍTULO IV**



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

113

O ano de 2008 registrou crescimento de postos de trabalho na construção civil e em outros segmentos da Engenharia do Grupo I. Segundo o Ministério do Trabalho, o crescimento não está concentrado apenas em uma região, mas ocorre em todo o Brasil. O aumento do emprego é reflexo do aquecimento do mercado imobiliário e, também, do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), do Governo Federal, que prevê a modernização e a construção de aeroportos, redes de saneamento básico, pontes, estradas e ferrovias, entre outras obras. Estamos vivendo um ótimo momento com a retomada do investimento na infraestrutura do país.

Conforme dados obtidos do Censo da Educação Superior – MEC/Inep, a área de Engenharia representa 13,2% do total de formandos no Brasil (BRASIL, 2009b). Esse número distancia o nosso país da realidade dos países que vêm crescendo rapidamente por apostarem em seu desenvolvimento tecnológico, como no caso do Japão (21,3%) e Coreia do Sul (27,4%). Na Europa, o percentual (13,1%) é próximo ao brasileiro, mas aquele continente, ao contrário do Brasil, já resolveu seus problemas de infraestrutura (FERLIN; TOZZI, 2008).

O baixo número de ingressantes e concluintes na área de Engenharia é preocupante, pois apresenta um número de engenheiros por habitante muito reduzido, se comparado aos países desenvolvidos e àqueles que estão logrando crescimento acelerado.

É patente a necessidade de se investir mais em Engenharia, na medida em que somente ela é capaz de impulsionar o desenvolvimento científico e tecnológico, bem como a geração de dividendos e de mais empregos, quer seja direta ou indiretamente.

Essas mudanças devem ocorrer em vários setores, como: um maior incentivo e atenção do governo; pelas empresas com um maior direcionamento e Pesquisa e Desenvolvimento (P&D); e as Instituições de Educação Superior (IES) com uma maior aproximação com o setor produtivo, analisando as necessidades e propondo soluções que resultem em melhorias na produção.

Há uma necessidade urgente de engenheiros para que o Brasil consiga a médio e, principalmente, a longo prazo ser uma economia competitiva e para que não seja relegado a um simples fornecedor de matéria-prima e de recursos humanos para outros países, como está acontecendo em algumas áreas. Com isso, é fundamental a formação de profissionais de qualidade que possam assumir a responsabilidade do crescimento do país. Logicamente, os cursos de Engenharia serão os responsáveis por essa tarefa. A trajetória e a evolução do número de cursos, vagas, ingressantes, matrículas e concluintes, mostradas nesse compêndio, identificam, claramente, que as IES estão cumprindo o seu papel, tanto em ampliação das oportunidades oferecidas como em qualidade de educação.

**114** Embora as IES estejam oferecendo mais cursos a cada ano, a formação de um número maior de engenheiros no Brasil não depende, exclusivamente, desse parâmetro. Verifica-se, pelos dados apresentados nas tabelas anteriores, que o número de vagas nas instituições privadas é preenchido de forma parcial. Assim, em 1991, 79,0% das vagas foram preenchidas, e em 2007 esse valor caiu para 50,7%. Nas instituições públicas esses valores atingem, respectivamente, 93,3% e 96,5%. Além das vagas não serem preenchidas, o total de concluintes, em 2007, foi de 53,5% dos ingressantes em 2003 (considerando 5 anos para a conclusão dos cursos). Em resumo, de um total de vagas disponíveis em 2003, somente 36,5% se transformaram em concluintes em 2007.

Portanto, podem-se elencar, pelo menos, três constatações que justificam a não obtenção da formação por um número maior de engenheiros:

1. Metade das vagas das instituições privadas não é preenchida;
2. Do total de ingressantes, pouco acima de 50% se transforma em concluintes;
3. Do total de alunos dos cursos de Engenharia, um pouco acima de 25% é representado pelo sexo feminino.

Quanto à constatação 1, é evidente que a criação do Programa Universidade para Todos (Prouni), pelo governo federal, em 2004, permitiu o aumento de ingressantes em instituições privadas. As bolsas de estudo proporcionadas pelo programa correspondem a 10% das vagas dos cursos. A solução estaria então em aumentar o percentual de vagas ou os 10% das vagas não são preenchidos? E, ainda, o desinteresse

em estudar Engenharia é devido à falta de conhecimento da profissão, da desvalorização da profissão ou da percepção da dificuldade de acompanhar e concluir o curso?

Com relação à constatação 2, o baixo percentual de concluintes merece uma análise profunda do governo federal, das instituições de educação superior e da sociedade em geral, no sentido de responder a seguinte questão: Quais as causas fundamentais que levam a esse resultado tão inadequado?

A constatação 3 merece esta reflexão: Por que as mulheres não se interessam pelos cursos de Engenharia?

Independente de outras constatações, programas/projetos de estudo sobre essas questões necessitam ser apoiados e financiados. Como citado no início do livro, espera-se que este volume possa contribuir com a geração atual e futura em termos de informações e reflexões sobre as Engenharias Civil, Sanitária, Cartográfica, de Agrimensura, de Recursos Hídricos e Geológica, para a formulação de políticas que visem ao aprimoramento dos mecanismos de avaliação, regulação, supervisão e de fomento à pesquisa, assim como das instituições relacionadas à formação e ao exercício profissional desses engenheiros.

Os dados e as constatações apresentadas nesse compêndio dão espaço a análises mais profundas sobre a formação do engenheiro e suas atribuições profissionais. Há muito que melhorar; há muito que analisar e pesquisar. Há espaço para criar e sonhar. Como sugerido por Marcel Proust, “Se sonhar um pouco é perigoso, a solução não é sonhar menos, é sonhar mais”.



# **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Parecer n.º 1.362, de 12 de dez. de 2001. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 25 fev. 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1362.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2009.

BRASIL. Decreto n.º 1.318, de 30 de janeiro de 1854. Manda executar a Lei n. 601, de 18 de setembro de 1850. Regulamento para execução da Lei n. 601, de 18 de setembro de 1850, a que se refere o decreto desta data. *Actos Legislativos*, Rio de Janeiro, 1854. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/103840/decreto-1318-54>>. Acesso em: 7 jun. 2009.

BRASIL. Ministério da Defesa. Instituto Militar de Engenharia. *Cartografia*. Disponível em: <<http://www.ime.eb.br>>. Acesso em: 19 jun. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. *REUNI - Reestruturação e Expansão das Universidades Brasileiras*: diretrizes gerais. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/diretrizesreuni.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2009.

CORDEIRO, J. S.; GIORGETTI, M. F. Resolução 48/76 do CFE: ultrapassada ou mal utilizada? *Revista Engenharia*, São Paulo, n. 514, p. 42-46, 1996.

DIAS, L. A. M. *Edificações de aço no Brasil*. São Paulo: Zigurate, 1993.

FREIRE, C. *Histórico da estrutura metálica*. Disponível em: <<http://www.metalica.com.br>>. Acesso em: 10 maio 2009.

INABA, R. *Arquitetura em aço*. Disponível em: <<http://www.metalica.com.br>>. Acesso em: 20 abr. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Geociências*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 jun. 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Brasil). *ENADE 2005*. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/superior/ENADE/>>. Acesso em: 10 fev. 2009.

OLIVEIRA, T. F. Estratégias para os recursos hídricos. In: SEMINÁRIO DA EFEI DE GESTÃO E USO DA ÁGUA, 2., 1999, Itajubá. *Anais...* Itajubá: EFEI, 1999.

REIS, F. A. G. V. et. al. Contextualização dos cursos superiores de meio ambiente no Brasil: Engenharia Ambiental, Engenharia Sanitária, Ecologia, tecnólogos e seqüências. *Engenharia Ambiental*, Espírito Santo do Pinhal, v. 2, n. 1, p. 5-34, jan./dez. 2005.

**120**

ROCHA, C. L. *Recursos hídricos: conceitos, desafio e capacitação*. Brasília, DF: ANEEL, 1999.

SANTANA, R. A. Porque gerir recursos hídricos? In: SEMINÁRIO DA EFEI DE GESTÃO E USO DA ÁGUA, 2., 1999, Itajubá. *Anais...* Itajubá: EFEI, 1999.

SILVA, C. P. A chegada de D. João ao Brasil: a fundação da Academia Real Militar em 1810. In: A MATEMÁTICA no Brasil: uma história de seu desenvolvimento. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. Cap. 3. Disponível em: <<http://www.accefyn.org.co/PubliAcad/Clovis/Clovispdf/3.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2009.

SILVA, D. C. *Museu da história da topografia e da Engenharia Cartográfica da UFPE*. Disponível em: <<http://www.ufpe.br>>. Acesso em: 14 jun. 2009.

SILVA, G. G. *Arquitetura do ferro no Brasil*. São Paulo: Nobel, 1986.

SILVA, J. F. C. *Mercado de trabalho da Engenharia Cartográfica*. Disponível em: <<http://www2.prudente.unesp.br/dcartog>>. Acesso em: 5 jun. 2009.

TIAGO FILHO, G. L. As perspectivas do curso de Engenharia Hídrica. In: SEMINÁRIO NOVOS RUMOS DA EDUCAÇÃO NO SUL DE MINAS, 2000, São Gonçalo do Sapucaí. *Anais...* São Gonçalo do Sapucaí: UNINCOR, 2000.

TIAGO FILHO, G. L.; SANTOS, A. H. M. A criação da Engenharia Hídrica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 37., 2009, Natal. *Anais...* Natal: ABENGE, 2009.

VARGAS, M. *História da técnica e da tecnologia no Brasil*. São Paulo: Ed. da Unesp, 1994.

VASCONCELOS, A. C. *Concreto no Brasil: recordes, realizações, história*. São Paulo: Copiare, 1985.



**ANEXO**



# **DADOS SOBRE OS CURSOS DE ENGENHARIA DO GRUPO I (CIVIL, SANITÁRIA, CARTOGRÁFICA, DE AGRIMENSURA, DE RECURSOS HÍDRICOS E GEOLÓGICA) 1991-2007**

**Censo 2007/Inep**

**125**

As tabelas constantes deste Anexo foram elaboradas pela equipe da Diretoria de Estatísticas Educacionais do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), dirigida por Maria Inês Gomes de Sá Pestana e composta por Laura Bernardes da Silva, Nabiha Gebrim e José Marcelo Schiessl.

## **Organização do Anexo**

O presente Anexo tem por objetivo apresentar os principais dados sobre os cursos de Engenharia de Civil, Sanitária, Cartográfica, de Agrimensura, de Recursos Hídricos e Geológica e suas Ênfases 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, PA, 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.

126

### **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, 2009b), 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.<sup>4</sup> “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, 2009b, 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, 2009b, p. 4).

127

## 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;

<sup>4</sup> 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

128

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 131

## **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 Geral	Pública			Privada			
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	4	3	3	-	-	1	1	-
1992	4	3	3	-	-	1	1	-
1993	5	4	4	-	-	1	1	-
1994	6	5	5	-	-	1	1	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	8	6	5	1	-	2	2	-
1998	8	6	5	1	-	2	1	1
1999	9	6	5	1	-	3	1	2
2000	10	6	5	1	-	4	2	2
2001	10	6	5	1	-	4	2	2
2002	12	7	5	2	-	5	3	2
2003	12	7	5	2	-	5	3	2
2004	13	7	5	2	-	6	4	2
2005	14	8	6	2	-	6	4	2
2006	15	8	6	2	-	7	5	2
2007	15	8	6	2	-	7	4	3

**133****REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total Geral	Pública			Privada			
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	19	15	12	3	-	4	4	-
1992	19	15	12	3	-	4	4	-
1993	19	15	12	3	-	4	4	-
1994	20	15	12	3	-	5	5	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	21	15	12	3	-	6	3	3
1998	23	15	12	3	-	8	5	3
1999	24	15	12	3	-	9	5	4
2000	25	16	13	3	-	9	6	3
2001	25	16	13	3	-	9	6	3
2002	26	17	13	4	-	9	6	3
2003	26	17	13	4	-	9	6	3
2004	28	19	14	5	-	9	6	3
2005	31	20	14	6	-	11	8	3
2006	38	24	18	6	-	14	10	4
2007	38	24	18	6	-	14	11	3

**REGIÃO:** SUL

Ano	Total Geral	Pública			Privada			
		Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil	
1991	20	13	7	4	2	7	7	-
1992	21	14	7	4	3	7	7	-
1993	22	14	7	4	3	8	8	-
1994	22	14	7	4	3	8	8	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	26	17	7	5	5	9	-	9
1998	27	18	8	4	6	9	-	9
1999	29	14	8	4	2	15	3	12
2000	34	16	9	6	1	18	2	16
2001	36	16	9	6	1	20	3	17
2002	36	18	9	6	3	18	3	15
2003	36	20	9	6	5	16	3	13
2004	36	20	9	6	5	16	3	13
2005	35	19	9	5	5	16	3	13
2006	38	20	10	5	5	18	3	15
2007	41	21	10	5	6	20	3	17

**134****REGIÃO:** SUDESTE

Ano	Total Geral	Pública			Privada			
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	58	18	11	5	2	40	40	-
1992	58	18	11	4	3	40	40	-
1993	59	19	12	4	3	40	40	-
1994	65	19	12	4	3	46	46	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	60	18	12	5	1	42	14	28
1998	68	26	14	10	2	42	13	29
1999	68	27	14	10	3	41	14	27
2000	90	33	16	15	2	57	28	29
2001	95	34	17	15	2	61	31	30
2002	97	32	15	15	2	65	34	31
2003	98	30	15	13	2	68	35	33
2004	102	31	15	14	2	71	31	40
2005	105	31	15	14	2	74	33	41
2006	105	30	15	13	2	75	33	42
2007	118	34	19	13	2	84	40	44

**REGIÃO:** CENTRO-OESTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	8	6	5	1	-	2	2	-
1992	8	6	5	1	-	2	2	-
1993	8	6	5	1	-	2	2	-
1994	9	6	5	1	-	3	3	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	8	5	5	-	-	3	2	1
1998	7	5	5	-	-	2	-	2
1999	8	5	5	-	-	3	1	2
2000	12	6	5	1	-	6	4	2
2001	14	7	6	1	-	7	5	2
2002	13	7	6	1	-	6	4	2
2003	13	7	6	1	-	6	4	2
2004	13	7	6	1	-	6	4	2
2005	14	7	6	1	-	7	5	2
2006	15	8	6	2	-	7	5	2
2007	17	9	7	2	-	8	6	2

**135**

**TOTAL BRASIL**

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	109	55	38	13	4	54	54	-
1992	110	56	38	12	6	54	54	-
1993	113	58	40	12	6	55	55	-
1994	122	59	41	12	6	63	63	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	123	61	41	14	6	62	21	41
1998	133	70	44	18	8	63	19	44
1999	138	67	44	18	5	71	24	47
2000	171	77	48	26	3	94	42	52
2001	180	79	50	26	3	101	47	54
2002	184	81	48	28	5	103	50	53
2003	185	81	48	26	7	104	51	53
2004	192	84	49	28	7	108	48	60
2005	199	85	50	28	7	114	53	61
2006	211	90	55	28	7	121	56	65
2007	229	96	60	28	8	133	64	69

## TABELAS A1.2 – NÚMERO DE CURSOS (1991-2007)

Distribuídas Regionalmente por Organização Acadêmica

(Universidades, Centros, Faculdades, divididos cada um em públicos e privados)

**REGIÃO:** NORTE

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	4	3	3	-	-	-	-	1	-	1
1992	4	3	3	-	-	-	-	1	-	1
1993	5	5	4	1	-	-	-	-	-	-
1994	6	6	5	1	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	8	6	5	1	-	-	-	2	1	1
1998	8	6	5	1	-	-	-	2	1	1
1999	9	6	5	1	-	-	-	3	1	2
2000	10	6	5	1	2	-	2	2	1	1
2001	10	6	5	1	3	-	3	1	1	-
2002	12	7	6	1	3	-	3	2	1	1
2003	12	7	6	1	3	-	3	2	1	1
2004	13	7	6	1	3	-	3	3	1	2
2005	14	9	8	1	3	-	3	2	-	2
2006	15	9	8	1	3	-	3	3	-	3
2007	15	9	8	1	4	-	4	2	-	2

136

**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	19	18	15	3	-	-	-	1	-	1
1992	19	18	15	3	-	-	-	1	-	1
1993	19	18	15	3	-	-	-	1	-	1
1994	20	18	15	3	-	-	-	2	-	2
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	21	19	15	4	1	-	1	1	-	1
1998	23	19	15	4	-	-	-	4	-	4
1999	24	20	15	5	-	-	-	4	-	4
2000	25	21	16	5	-	-	-	4	-	4
2001	25	21	16	5	-	-	-	4	-	4
2002	26	22	17	5	-	-	-	4	-	4
2003	26	22	17	5	-	-	-	4	-	4
2004	28	24	19	5	-	-	-	4	-	4
2005	31	25	20	5	-	-	-	6	-	6
2006	38	29	24	5	-	-	-	9	-	9
2007	38	29	24	5	-	-	-	9	-	9

## REGIÃO:

SUL

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	20	19	12	7	-	-	-	1	1	-
1992	21	20	13	7	-	-	-	1	1	-
1993	22	21	13	8	-	-	-	1	1	-
1994	22	21	13	8	-	-	-	1	1	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	26	26	17	9	-	-	-	-	-	-
1998	27	27	18	9	-	-	-	-	-	-
1999	29	28	14	14	1	-	1	-	-	-
2000	34	33	16	17	1	-	1	-	-	-
2001	36	33	16	17	1	-	1	2	-	2
2002	36	33	18	15	1	-	1	2	-	2
2003	36	33	20	13	1	-	1	2	-	2
2004	36	33	20	13	1	-	1	2	-	2
2005	35	32	19	13	1	-	1	2	-	2
2006	38	34	20	14	2	-	2	2	-	2
2007	41	36	20	16	2	1	1	3	-	3

137

## REGIÃO:

SUDESTE

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	58	32	14	18	-	-	-	26	4	22
1992	58	34	13	21	-	-	-	24	5	19
1993	59	35	14	21	-	-	-	24	5	19
1994	65	36	14	22	-	-	-	29	5	24
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	60	40	16	24	2	-	2	18	2	16
1998	68	45	22	23	3	-	3	20	4	16
1999	68	44	23	21	5	-	5	19	4	15
2000	90	62	29	33	9	-	9	19	4	15
2001	95	64	29	35	14	-	14	17	5	12
2002	97	66	29	37	14	-	14	17	3	14
2003	98	63	27	36	14	-	14	21	3	18
2004	102	66	28	38	14	-	14	22	3	19
2005	105	68	28	40	14	-	14	23	3	20
2006	105	68	27	41	12	-	12	25	3	22
2007	118	75	28	47	13	-	13	30	6	24

**REGIÃO:** CENTRO-OESTE

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	8	6	5	1	-	-	-	2	1	1
1992	8	6	5	1	-	-	-	2	1	1
1993	8	6	5	1	-	-	-	2	1	1
1994	9	7	6	1	-	-	-	2	-	2
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	8	8	5	3	-	-	-	-	-	-
1998	7	7	5	2	-	-	-	-	-	-
1999	8	7	5	2	-	-	-	1	-	1
2000	12	10	6	4	-	-	-	2	-	2
2001	14	10	6	4	-	-	-	4	1	3
2002	13	9	6	3	-	-	-	4	1	3
2003	13	9	6	3	-	-	-	4	1	3
2004	13	9	6	3	-	-	-	4	1	3
2005	14	10	6	4	-	-	-	4	1	3
2006	15	11	7	4	-	-	-	4	1	3
2007	17	12	8	4	-	-	-	5	1	4

**138**

**TOTAL BRASIL**

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	109	78	49	29	-	-	-	31	6	25
1992	110	81	49	32	-	-	-	29	7	22
1993	113	85	51	34	-	-	-	28	7	21
1994	122	88	53	35	-	-	-	34	6	28
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	123	99	58	41	3	-	3	21	3	18
1998	133	104	65	39	3	-	3	26	5	21
1999	138	105	62	43	6	-	6	27	5	22
2000	171	132	72	60	12	-	12	27	5	22
2001	180	134	72	62	18	-	18	28	7	21
2002	184	137	76	61	18	-	18	29	5	24
2003	185	134	76	58	18	-	18	33	5	28
2004	192	139	79	60	18	-	18	35	5	30
2005	199	144	81	63	18	-	18	37	4	33
2006	211	151	86	65	17	-	17	43	4	39
2007	229	161	88	73	19	1	18	49	7	42

# VAGAS OFERECIDAS

139

## **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 – NÚMERO DE VAGAS (1991-2007)**

Distribuídas Regionalmente por Categorias Administrativas

*Públicas:* Federal, Estadual e Municipal*Privadas:* Particular e Comunitárias/Confessionais/Filantrópicas**REGIÃO:** NORTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	330	230	230	-	-	100	100	-
1992	330	230	230	-	-	100	100	-
1993	390	290	290	-	-	100	100	-
1994	396	296	296	-	-	100	100	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	542	310	290	20	-	232	232	-
1998	660	325	305	20	-	335	135	200
1999	687	350	290	60	-	337	127	210
2000	803	423	363	60	-	380	200	180
2001	858	408	348	60	-	450	150	300
2002	968	348	348	-	-	620	360	260
2003	1.048	348	348	-	-	700	400	300
2004	1.489	314	314	-	-	-	850	325
2005	1.134	330	330	-	-	804	540	264
2006	1.200	335	335	-	-	865	630	235
2007	1.325	345	345	-	-	980	640	340

**141****REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	1.925	1.285	905	380	-	640	640	-
1992	1.875	1.235	875	360	-	640	640	-
1993	1.915	1.225	845	380	-	690	690	-
1994	2.020	1.210	870	340	-	810	810	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	2.280	1.240	910	330	-	1.040	320	720
1998	2.536	1.356	1014	342	-	1.180	450	730
1999	2.730	1.445	1055	390	-	1.285	425	860
2000	2.910	1.350	1010	340	-	1.560	820	740
2001	2.688	1.368	1020	348	-	1.320	620	700
2002	2.660	1.400	1020	380	-	1.260	560	700
2003	2.530	1.410	1030	380	-	1.120	560	560
2004	2.579	1.439	1059	380	-	1.140	580	560
2005	2.904	1.560	1060	500	-	1.344	890	454
2006	3.466	1.808	1280	528	-	1.658	1.110	548
2007	3.396	1.796	1338	458	-	1.600	1.160	440

**REGIÃO:** SUL

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	2.161	1.125	640	285	200	1.036	1.036	-
1992	2.035	1.085	645	200	240	950	950	-
1993	2.039	1.105	625	240	240	934	934	-
1994	2.019	1.085	645	240	200	934	934	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	2.284	1.285	655	300	330	999	-	999
1998	2.348	1.377	675	243	459	971	-	971
1999	2.359	1.120	692	240	188	1.239	190	1.049
2000	2.746	1.024	645	279	100	1.722	340	1.382
2001	2.894	1.156	727	339	90	1.738	240	1.498
2002	3.031	1.302	727	349	226	1.729	355	1.374
2003	2.875	1.419	727	349	343	1.456	240	1.216
2004	2.932	1.474	727	349	398	1.458	340	1.118
2005	2.817	1.494	727	319	448	1.323	206	1.117
2006	3.110	1.616	777	319	520	1.494	256	1.238
2007	3.118	1.576	777	319	480	1.542	231	1.311

**142**

**REGIÃO:** SUDESTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	6.436	1.112	670	260	182	5.324	5.324	-
1992	6.970	1.120	650	260	210	5.850	5.850	-
1993	6.790	1.280	630	260	390	5.510	5.510	-
1994	6.777	1.330	750	260	320	5.447	5.447	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	7.594	1.280	680	450	150	6.314	1.729	4.585
1998	7.472	1.771	930	601	240	5.701	1.799	3.902
1999	7.943	1.998	976	722	300	5.945	2.153	3.792
2000	7.915	1.693	955	510	228	6.222	3.062	3.160
2001	8.422	1.680	937	540	203	6.742	3.018	3.724
2002	8.720	1.701	945	530	226	7.019	3.351	3.668
2003	8.870	1.583	945	390	248	7.287	3.592	3.695
2004	10.538	1.610	972	391	247	8.928	4.899	4.029
2005	9.644	1.545	965	390	190	8.099	4.539	3.560
2006	10.701	1.645	965	420	260	9.056	5.135	3.921
2007	13.096	1.727	1120	390	217	11.369	7.194	4.175

**REGIÃO:** CENTRO-OESTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	474	324	294	30	-	150	150	-
1992	504	354	324	30	-	150	150	-
1993	514	354	324	30	-	160	160	-
1994	574	354	324	30	-	220	220	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	537	296	296	-	-	241	120	121
1998	506	296	296	-	-	210	-	210
1999	656	306	306	-	-	350	100	250
2000	936	386	306	80	-	550	260	290
2001	1.096	446	366	80	-	650	360	290
2002	1.126	426	346	80	-	700	410	290
2003	1.126	426	346	80	-	700	410	290
2004	1.245	416	346	70	-	829	539	290
2005	1.526	406	346	60	-	1.120	820	300
2006	1.717	466	326	140	-	1.251	981	270
2007	1.939	546	406	140	-	1.393	1.113	280

**143**

**TOTAL BRASIL**

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	11.326	4.076	2.739	955	382	7.250	7.250	-
1992	11.714	4.024	2.724	850	450	7.690	7.690	-
1993	11.648	4.254	2.714	910	630	7.394	7.394	-
1994	11.786	4.275	2.885	870	520	7.511	7.511	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	13.237	4.411	2.831	1.100	480	8.826	2.401	6.425
1998	13.522	5.125	3.220	1.206	699	8.397	2.384	6.013
1999	14.375	5.219	3.319	1.412	488	9.156	2.995	6.161
2000	15.310	4.876	3.279	1.269	328	10.434	4.682	5.752
2001	15.958	5.058	3.398	1.367	293	10.900	4.388	6.512
2002	16.505	5.177	3.386	1.339	452	11.328	5.036	6.292
2003	16.449	5.186	3.396	1.199	591	11.263	5.202	6.061
2004	18.783	5.253	3.418	1.190	645	13.530	7.208	6.322
2005	18.025	5.335	3.428	1.269	638	12.690	6.995	5.695
2006	20.194	5.870	3.683	1.407	780	14.324	8.112	6.212
2007	22.874	5.990	3.986	1.307	697	16.884	10.338	6.546

**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 Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	330	230	230	-	-	-	-	100	-	100
1992	330	230	230	-	-	-	-	100	-	100
1993	390	390	290	100	-	-	-	-	-	-
1994	396	396	296	100	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	542	422	290	132	-	-	-	120	20	100
1998	660	440	305	135	-	-	-	220	20	200
1999	687	417	290	127	-	-	-	270	60	210
2000	803	463	363	100	200	-	200	140	60	80
2001	858	398	348	50	400	-	400	60	60	-
2002	968	448	348	100	360	-	360	160	-	160
2003	1.048	448	348	100	400	-	400	200	-	200
2004	1.489	464	314	150	425	-	425	600	-	600
2005	1.134	430	330	100	364	-	364	340	-	340
2006	1.200	435	335	100	335	-	335	430	-	430
2007	1.325	445	345	100	440	-	440	440	-	440

144

**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	1.925	1.885	1.285	600	-	-	-	40	-	40
1992	1.875	1.835	1.235	600	-	-	-	40	-	40
1993	1.915	1.875	1.225	650	-	-	-	40	-	40
1994	2.020	1.860	1.210	650	-	-	-	160	-	160
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	2.280	2.080	1.240	840	120	-	120	80	-	80
1998	2.536	2.176	1.356	820	-	-	-	360	-	360
1999	2.730	2.390	1.445	945	-	-	-	340	-	340
2000	2.910	2.290	1.350	940	-	-	-	620	-	620
2001	2.688	2.268	1.368	900	-	-	-	420	-	420
2002	2.660	2.240	1.400	840	-	-	-	420	-	420
2003	2.530	2.110	1.410	700	-	-	-	420	-	420
2004	2.579	2.159	1.439	720	-	-	-	420	-	420
2005	2.904	2.234	1.560	674	-	-	-	670	-	670
2006	3.466	2.496	1.808	688	-	-	-	970	-	970

## REGIÃO:

SUL

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	2.161	2.081	1.045	1.036	-	-	-	80	80	-
1992	2.035	1.955	1.005	950	-	-	-	80	80	-
1993	2.039	1.959	1.025	934	-	-	-	80	80	-
1994	2.019	1.979	1.045	934	-	-	-	40	40	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	2.284	2.284	1.285	999	-	-	-	-	-	-
1998	2.348	2.348	1.377	971	-	-	-	-	-	-
1999	2.359	2.289	1.120	1.169	70	-	70	-	-	-
2000	2.746	2.606	1.024	1.582	140	-	140	-	-	-
2001	2.894	2.614	1.156	1.458	140	-	140	140	-	140
2002	3.031	2.726	1.302	1.424	140	-	140	165	-	165
2003	2.875	2.645	1.419	1.226	140	-	140	90	-	90
2004	2.932	2.552	1.474	1.078	140	-	140	240	-	240
2005	2.817	2.537	1.494	1.043	156	-	156	124	-	124
2006	3.110	2.744	1.616	1.128	276	-	276	90	-	90
2007	3.118	2.798	1.516	1.282	180	60	120	140	-	140

145

## REGIÃO:

SUDESTE

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	6.436	3.550	970	2.580	-	-	-	2.886	142	2.744
1992	6.970	4.400	950	3.450	-	-	-	2.570	170	2.400
1993	6.790	4.370	1.010	3.360	-	-	-	2.420	270	2.150
1994	6.777	3.987	1.060	2.927	-	-	-	2.790	270	2.520
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	7.594	4.770	1.280	3.490	289	-	289	2.535	-	2.535
1998	7.472	4.503	1.651	2.852	430	-	430	2.539	120	2.419
1999	7.943	4.507	1.848	2.659	622	-	622	2.814	150	2.664
2000	7.915	4.876	1.510	3.366	1.006	-	1.006	2.033	183	1.850
2001	8.422	5.494	1.520	3.974	1.350	-	1.350	1.578	160	1.418
2002	8.720	5.658	1.555	4.103	1.338	-	1.338	1.724	146	1.578
2003	8.870	5.154	1.445	3.709	1.360	-	1.360	2.356	138	2.218
2004	10.538	6.988	1.493	5.495	1.325	-	1.325	2.225	117	2.108
2005	9.644	6.117	1.445	4.672	1.343	-	1.343	2.184	100	2.084
2006	10.701	7.011	1.505	5.506	1.490	-	1.490	2.200	140	2.060
2007	13.096	9.100	1.512	7.588	1.198	-	1.198	2.798	215	2.583

**REGIÃO: CENTRO-OESTE**

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	474	394	294	100	-	-	-	80	30	50
1992	504	424	324	100	-	-	-	80	30	50
1993	514	424	324	100	-	-	-	90	30	60
1994	574	454	354	100	-	-	-	120	-	120
1995	-	-	-	-	-	-	-	60	-	60
1996	-	-	-	-	-	-	-	60	-	60
1997	537	537	296	241	-	-	-	-	-	-
1998	506	506	296	210	-	-	-	-	-	-
1999	656	556	306	250	-	-	-	100	-	100
2000	936	736	386	350	-	-	-	200	-	200
2001	1.096	736	386	350	-	-	-	360	60	300
2002	1.126	736	386	350	-	-	-	390	40	350
2003	1.126	736	386	350	-	-	-	390	40	350
2004	1.245	726	376	350	-	-	-	519	40	479
2005	1.526	1.136	366	770	-	-	-	390	40	350
2006	1.717	1.246	446	800	-	-	-	471	20	451
2007	1.939	1.361	486	875	-	-	-	578	60	518

**146**
**TOTAL BRASIL**

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	11.326	8.140	3.824	4.316	-	-	-	3.186	252	2.934
1992	11.714	8.844	3.744	5.100	-	-	-	2.870	280	2.590
1993	11.648	9.018	3.874	5.144	-	-	-	2.630	380	2.250
1994	11.786	8.676	3.965	4.711	-	-	-	3.110	310	2.800
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	13.237	10.093	4.391	5.702	409	-	409	2.735	20	2.715
1998	13.522	9.973	4.985	4.988	430	-	430	3.119	140	2.979
1999	14.375	10.159	5.009	5.150	692	-	692	3.524	210	3.314
2000	15.310	10.971	4.633	6.338	1.346	-	1.346	2.993	243	2.750
2001	15.958	11.510	4.778	6.732	1.890	-	1.890	2.558	280	2.278
2002	16.505	11.808	4.991	6.817	1.838	-	1.838	2.859	186	2.673
2003	16.449	11.093	5.008	6.085	1.900	-	1.900	3.456	178	3.278
2004	18.783	12.889	5.096	7.793	1.890	-	1.890	4.004	157	3.847
2005	18.025	12.454	5.195	7.259	1.863	-	1.863	3.708	140	3.568
2006	20.194	13.932	5.710	8.222	2.101	-	2.101	4.161	160	4.001
2007	22.874	16.220	5.655	10.565	1.818	60	1.758	4.836	275	4.561

## **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 – CANDIDATOS INSCRITOS (1991-2007)**

Distribuídos Regionalmente por Categorias Administrativas

*Públicas:* Federal, Estadual e Municipal*Privadas:* Particular e Comunitárias/Confessionais/Filantrópicas**REGIÃO:** NORTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	1.721	1.352	1.352	-	-	369	369	-
1992	1.792	1.594	1.594	-	-	198	198	-
1993	2.171	1.859	1.859	-	-	312	312	-
1994	2.332	1.988	1.988	-	-	344	344	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	2.466	2.122	1.610	512	-	344	344	-
1998	2.441	2.097	1.585	512	-	344	217	127
1999	3.113	2.690	1.888	802	-	423	162	261
2000	2.981	2.056	1.527	529	-	925	484	441
2001	3.852	3.236	1.834	1.402	-	616	401	215
2002	3.269	2.425	2.425	-	-	844	508	336
2003	3.480	2.293	2.293	-	-	1.187	561	626
2004	3.541	2.428	2.428	-	-	1.113	925	188
2005	3.151	2.511	2.511	-	-	640	444	196
2006	2.873	1.902	1.902	-	-	971	730	241
2007	4.238	2.640	2.640	-	-	1.598	1.074	524

148

**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	12.437	9.199	6.172	3.027	-	3.238	3.238	-
1992	10.698	8.519	5.250	3.269	-	2.179	2.179	-
1993	10.481	8.293	4.888	3.405	-	2.188	2.188	-
1994	9.736	7.468	5.082	2.386	-	2.268	2.268	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	10.165	7.590	4.851	2.739	-	2.575	753	1.822
1998	9.727	7.182	5.278	1.904	-	2.545	676	1.869
1999	10.493	8.411	5.499	2.912	-	2.082	446	1.636
2000	9.670	7.887	5.451	2.436	-	1.783	561	1.222
2001	9.854	8.197	5.677	2.520	-	1.657	571	1.086
2002	9.300	7.970	5.480	2.490	-	1.330	429	901
2003	10.325	9.099	6.085	3.014	-	1.226	439	787
2004	10.613	9.368	6.092	3.276	-	1.245	577	668
2005	10.660	9.121	5.080	4.041	-	1.539	849	690
2006	12.449	10.875	7.128	3.747	-	1.574	661	913
2007	12.256	10.393	6.518	3.875	-	1.863	1.154	709

**REGIÃO:** SUL

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	8.645	6.346	3.760	2.071	515	2.299	2.299	-
1992	6.856	5.554	3.268	1.707	579	1.302	1.302	-
1993	7.067	5.934	3.783	1.702	449	1.133	1.133	-
1994	7.163	5.979	3.514	1.993	472	1.184	1.184	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	9.641	7.875	4.064	3.268	543	1.766	-	1.766
1998	9.137	7.680	4.468	2.518	694	1.457	-	1.457
1999	9.175	7.361	4.443	2.698	220	1.814	264	1.550
2000	8.101	6.383	3.825	2.459	99	1.718	184	1.534
2001	9.262	7.318	4.457	2.775	86	1.944	239	1.705
2002	9.267	7.580	4.730	2.542	308	1.687	237	1.450
2003	9.377	7.625	5.298	1.849	478	1.752	195	1.557
2004	9.660	7.990	4.461	3.031	498	1.670	233	1.437
2005	7.698	6.272	4.086	1.622	564	1.426	132	1.294
2006	8.864	7.159	4.331	2.157	671	1.705	178	1.527
2007	10.398	8.322	4.442	2.949	931	2.076	259	1.817

149

**REGIÃO:** SUDESTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	17.282	6.970	4.299	2.348	323	10.312	10.312	-
1992	15.430	7.092	4.142	2.531	419	8.338	8.338	-
1993	15.125	7.265	4.321	2.435	509	7.860	7.860	-
1994	15.783	7.809	4.672	2.640	497	7.974	7.974	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	17.348	7.177	4.155	2.809	213	10.171	2.613	7.558
1998	16.860	10.076	5.292	4.494	290	6.784	1.882	4.902
1999	17.032	9.940	6.268	3.361	311	7.092	2.361	4.731
2000	17.893	10.006	6.637	3.178	191	7.887	3.895	3.992
2001	18.528	10.379	7.064	3.070	245	8.149	4.062	4.087
2002	18.097	9.988	6.689	3.110	189	8.109	4.283	3.826
2003	19.764	10.656	7.107	3.260	289	9.108	4.525	4.583
2004	18.784	10.217	7.111	2.782	324	8.567	3.925	4.642
2005	17.602	10.088	6.928	2.937	223	7.514	2.745	4.769
2006	19.976	10.959	7.554	3.088	317	9.017	4.614	4.403
2007	25.924	13.637	9.809	3.536	292	12.287	5.968	6.319

**REGIÃO:** CENTRO-OESTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	4.777	3.387	3.194	193	-	1.390	-	-
1992	3.862	2.772	2.605	167	-	1.090	-	-
1993	3.759	3.078	2.736	342	-	681	681	-
1994	3.753	2.825	2.554	271	-	928	928	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	3.273	2.302	2.302	-	-	971	277	694
1998	2.756	2.133	2.133	-	-	623	-	623
1999	3.162	2.467	2.467	-	-	695	56	639
2000	3.688	2.852	2.163	689	-	836	376	460
2001	3.710	2.951	2.871	80	-	759	340	419
2002	5.439	3.125	2.685	440	-	2.314	-	268
2003	4.620	3.815	2.806	1.009	-	805	502	303
2004	4.618	3.836	2.820	1.016	-	782	363	419
2005	5.002	3.921	2.838	1.083	-	1.081	652	429
2006	6.068	4.993	2.869	2.124	-	1.075	601	474
2007	7.094	5.687	3.462	2.225	-	1.407	809	598

150

**TOTAL BRASIL**

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	44.862	27.254	18.777	7.639	838	17.608	17.608	-
1992	38.638	25.531	16.859	7.674	998	13.107	13.107	-
1993	38.603	26.429	17.587	7.884	958	12.174	12.174	-
1994	38.767	26.069	17.810	7.290	969	12.698	12.698	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	42.893	27.066	16.982	9.328	756	15.827	3.987	11.840
1998	40.921	29.168	18.756	9.428	984	11.753	2.775	8.978
1999	42.975	30.869	20.565	9.773	531	12.106	3.289	8.817
2000	42.333	29.184	19.603	9.291	290	13.149	5.500	7.649
2001	45.206	32.081	21.903	9.847	331	13.125	5.613	7.512
2002	45.372	31.088	22.009	8.582	497	14.284	7.503	6.781
2003	47.566	33.488	23.589	9.132	767	14.078	6.222	7.856
2004	47.216	33.839	22.912	10.105	822	13.377	6.023	7.354
2005	44.113	31.913	21.443	9.683	787	12.200	4.822	7.378
2006	50.230	35.888	23.784	11.116	988	14.342	6.784	7.558
2007	59.910	40.679	26.871	12.585	1.223	19.231	9.264	9.967

**TABELAS A3.2 – CANDIDATOS INSCRITOS (1991-2007)**

Distribuídos Regionalmente por Organização Acadêmica

*(Universidades, Centros, Faculdades, divididos cada um em públicos e privados)***REGIÃO: NORTE**

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	1.721	1.352	1.352	-	-	-	-	369	-	369
1992	1.792	1.594	1.594	-	-	-	-	198	-	198
1993	2.171	2.171	1.859	312	-	-	-	-	-	-
1994	2.332	2.332	1.988	344	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	2.466	1.854	1.610	244	-	-	-	612	512	100
1998	2.441	1.802	1.585	217	-	-	-	639	512	127
1999	3.113	2.050	1.888	162	-	-	-	1.063	802	261
2000	2.981	1.692	1.527	165	660	-	660	629	529	100
2001	3.852	2.060	1.834	226	390	-	390	1.402	1.402	-
2002	3.269	2.607	2.425	182	430	-	430	232	-	232
2003	3.480	2.520	2.293	227	724	-	724	236	-	236
2004	3.541	2.613	2.428	185	302	-	302	626	-	626
2005	3.151	2.687	2.511	176	287	-	287	177	-	177
2006	2.873	2.131	1.902	229	407	-	407	335	-	335
2007	4.238	2.786	2.640	146	672	-	672	780	-	780

**151****REGIÃO: NORDESTE**

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	12.437	12.282	9.199	3.083	-	-	-	155	-	155
1992	10.698	10.450	8.519	1.931	-	-	-	248	-	248
1993	10.481	10.403	8.293	2.110	-	-	-	78	-	78
1994	9.736	9.400	7.468	1.932	-	-	-	336	-	336
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	10.165	9.620	7.590	2.030	183	-	183	362	-	362
1998	9.727	9.133	7.182	1.951	-	-	-	594	-	594
1999	10.493	10.183	8.411	1.772	-	-	-	310	-	310
2000	9.670	9.348	7.887	1.461	-	-	-	322	-	322
2001	9.854	9.558	8.197	1.361	-	-	-	296	-	296
2002	9.300	9.054	7.970	1.084	-	-	-	246	-	246
2003	10.325	10.080	9.099	981	-	-	-	245	-	245
2004	10.613	10.308	9.368	940	-	-	-	305	-	305
2005	10.660	10.224	9.121	1.103	-	-	-	436	-	436
2006	12.449	11.982	10.875	1.107	-	-	-	467	-	467
2007	12.256	11.789	10.393	1.396	-	-	-	467	-	467

**REGIÃO:** SUL

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privado	Total	Pública	Privado	Total	Pública	Privado
1991	8.645	8.540	6.241	2.299	-	-	-	105	105	-
1992	6.856	6.785	5.483	1.302	-	-	-	71	71	-
1993	7.067	7.009	5.876	1.133	-	-	-	58	58	-
1994	7.163	7.131	5.947	1.184	-	-	-	32	32	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	9.641	9.641	7.875	1.766	-	-	-	-	-	-
1998	9.137	9.137	7.680	1.457	-	-	-	-	-	-
1999	9.175	9.037	7.361	1.676	138	-	138	-	-	-
2000	8.101	7.957	6.383	1.574	144	-	144	-	-	-
2001	9.262	8.929	7.318	1.611	136	-	136	197	-	197
2002	9.267	8.988	7.580	1.408	139	-	139	140	-	140
2003	9.377	9.148	7.625	1.523	167	-	167	62	-	62
2004	9.660	9.335	7.990	1.345	135	-	135	190	-	190
2005	7.698	7.455	6.272	1.183	109	-	109	134	-	134
2006	8.864	8.402	7.159	1.243	193	-	193	269	-	269
2007	10.398	9.877	8.170	1.707	233	152	81	288	-	288

**152**

**REGIÃO:** SUDESTE

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	17.282	12.660	6.763	5.897	-	-	-	4.622	207	4.415
1992	15.430	12.322	6.858	5.464	-	-	-	3.108	234	2.874
1993	15.125	12.066	6.872	5.194	-	-	-	3.059	393	2.666
1994	15.783	11.847	7.411	4.436	-	-	-	3.936	398	3.538
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	17.348	13.625	7.177	6.448	189	-	189	3.534	-	3.534
1998	16.860	13.617	9.924	3.693	236	-	236	3.007	152	2.855
1999	17.032	13.074	9.767	3.307	612	-	612	3.346	173	3.173
2000	17.893	14.762	9.332	5.430	1.046	-	1.046	2.085	674	1.411
2001	18.528	15.032	9.587	5.445	1.300	-	1.300	2.196	792	1.404
2002	18.097	15.110	9.885	5.225	1.632	-	1.632	1.355	103	1.252
2003	19.764	16.243	10.532	5.711	1.732	-	1.732	1.789	124	1.665
2004	18.784	15.861	10.035	5.826	1.429	-	1.429	1.494	182	1.312
2005	17.602	14.325	9.944	4.381	1.712	-	1.712	1.565	144	1.421
2006	19.976	16.315	10.800	5.515	1.734	-	1.734	1.927	159	1.768
2007	25.924	20.580	12.655	7.925	1.532	-	1.532	3.812	982	2.830

**REGIÃO:** CENTRO-OESTE

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	4.777	4.481	3.194	1.287	-	-	-	296	193	103
1992	3.862	3.593	2.605	988	-	-	-	269	167	102
1993	3.759	3.332	2.736	596	-	-	-	427	342	85
1994	3.753	3.404	2.825	579	-	-	-	349	-	349
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	3.273	3.273	2.302	971	-	-	-	-	-	-
1998	2.756	2.756	2.133	623	-	-	-	-	-	-
1999	3.162	3.106	2.467	639	-	-	-	56	-	56
2000	3.688	3.518	2.852	666	-	-	-	170	-	170
2001	3.710	3.281	2.754	527	-	-	-	429	197	232
2002	5.439	3.307	2.940	367	-	-	-	2.132	185	1.947
2003	4.620	4.113	3.708	405	-	-	-	507	107	400
2004	4.618	4.239	3.694	545	-	-	-	379	142	237
2005	5.002	4.557	3.813	744	-	-	-	445	108	337
2006	6.068	5.743	4.958	785	-	-	-	325	35	290
2007	7.094	6.491	5.411	1.080	-	-	-	603	276	327

**153**

**TOTAL BRASIL**

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	44.862	39.315	26.749	12.566	-	-	-	5.547	505	5.042
1992	38.638	34.744	25.059	9.685	-	-	-	3.894	472	3.422
1993	38.603	34.981	25.636	9.345	-	-	-	3.622	793	2.829
1994	38.767	34.114	25.639	8.475	-	-	-	4.653	430	4.223
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	42.893	38.013	26.554	11.459	372	-	372	4.508	512	3.996
1998	40.921	36.445	28.504	7.941	236	-	236	4.240	664	3.576
1999	42.975	37.450	29.894	7.556	750	-	750	4.775	975	3.800
2000	42.333	37.277	27.981	9.296	1.850	-	1.850	3.206	1.203	2.003
2001	45.206	38.860	29.690	9.170	1.826	-	1.826	4.520	2.391	2.129
2002	45.372	39.066	30.800	8.266	2.201	-	2.201	4.105	288	3.817
2003	47.566	42.104	33.257	8.847	2.623	-	2.623	2.839	231	2.608
2004	47.216	42.356	33.515	8.841	1.866	-	1.866	2.994	324	2.670
2005	44.113	39.248	31.661	7.587	2.108	-	2.108	2.757	252	2.505
2006	50.230	44.573	35.694	8.879	2.334	-	2.334	3.323	194	3.129
2007	59.910	51.523	39.269	12.254	2.437	152	2.285	5.950	1.258	4.692



## **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/Filantrópicas

**REGIÃO:** NORTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	330	230	230	-	-	100	100	-
1992	330	230	230	-	-	100	100	-
1993	390	290	290	-	-	100	100	-
1994	390	290	290	-	-	100	100	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	492	309	289	20	-	183	183	-
1998	522	310	290	20	-	212	103	109
1999	611	350	290	60	-	261	105	156
2000	759	380	320	60	-	379	200	179
2001	785	409	349	60	-	376	197	179
2002	822	348	348	-	-	474	313	161
2003	736	347	347	-	-	389	248	141
2004	770	314	314	-	-	456	344	112
2005	685	326	326	-	-	359	243	116
2006	874	331	331	-	-	543	387	156
2007	960	344	344	-	-	616	371	245

157

**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	1.724	1.111	786	325	-	613	613	-
1992	1.799	1.163	791	372	-	636	636	-
1993	1.828	1.151	772	379	-	677	677	-
1994	2.722	1.121	781	340	-	1.601	1.601	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	2.266	1.225	895	330	-	1.041	315	726
1998	2.308	1.287	948	339	-	1.021	423	598
1999	2.549	1.424	987	437	-	1.125	377	748
2000	2.414	1.358	1.017	341	-	1.056	506	550
2001	2.276	1.365	1.021	344	-	911	419	492
2002	2.154	1.402	1.022	380	-	752	329	423
2003	2.122	1.411	1.032	379	-	711	383	328
2004	2.165	1.452	1.072	380	-	713	396	317
2005	2.361	1.570	1.075	495	-	791	462	329
2006	2.631	1.791	1.274	517	-	840	437	403
2007	2.541	1.704	1.256	448	-	837	526	311

**REGIÃO:** SUL

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	2.008	1.124	640	285	199	884	884	-
1992	1.682	1.063	644	200	219	619	619	-
1993	1.789	1.150	626	240	284	639	639	-
1994	1.658	1.041	612	240	189	617	617	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	1.961	1.202	653	288	261	759	-	759
1998	1.970	1.294	689	240	365	676	-	676
1999	2.121	1.082	703	239	140	1.039	167	872
2000	2.094	990	652	278	60	1.104	159	945
2001	2.237	1.125	725	339	61	1.112	128	984
2002	2.294	1.259	733	346	180	1.035	126	909
2003	2.311	1.362	733	349	280	949	139	810
2004	2.100	1.341	730	341	270	759	123	636
2005	2.076	1.340	738	319	283	736	68	668
2006	2.269	1.418	784	314	320	851	80	771
2007	2.583	1.499	782	319	398	1.084	110	974

**158**

**REGIÃO:** SUDESTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	4.993	1.013	606	258	149	3.980	3.980	-
1992	4.714	1.064	648	240	176	3.650	3.650	-
1993	5.097	1.217	627	260	330	3.880	3.880	-
1994	4.838	1.269	735	252	282	3.569	3.569	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	4.849	1.243	656	437	150	3.606	1.132	2.474
1998	4.698	1.634	843	601	190	3.064	926	2.138
1999	4.896	1.839	921	692	226	3.057	1.079	1.978
2000	4.688	1.551	947	456	148	3.137	1.367	1.770
2001	4.997	1.560	935	464	161	3.437	1.590	1.847
2002	4.991	1.578	941	485	152	3.413	1.610	1.803
2003	5.192	1.522	949	390	183	3.670	1.665	2.005
2004	5.047	1.584	958	393	233	3.463	1.395	2.068
2005	4.955	1.508	956	391	161	3.447	1.439	2.008
2006	5.580	1.556	944	391	221	4.024	1.920	2.104
2007	7.036	1.696	1.108	392	196	5.340	2.803	2.537

**REGIÃO:** CENTRO-OESTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	474	324	294	30	-	150	150	-
1992	503	353	323	30	-	150	150	-
1993	509	358	328	30	-	151	151	-
1994	579	373	343	30	-	206	206	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	508	300	300	-	-	208	108	100
1998	467	287	287	-	-	180	-	180
1999	550	302	302	-	-	248	51	197
2000	768	387	307	80	-	381	148	233
2001	878	448	368	80	-	430	206	224
2002	872	435	355	80	-	437	216	221
2003	874	435	355	80	-	439	232	207
2004	775	427	357	70	-	348	168	180
2005	880	389	344	45	-	491	264	227
2006	924	465	329	136	-	459	230	229
2007	1.227	539	406	133	-	688	448	240

**159**

**TOTAL BRASIL**

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	9.529	3.802	2.556	898	348	5.727	5.727	-
1992	9.028	3.873	2.636	842	395	5.155	5.155	-
1993	9.613	4.166	2.643	909	614	5.447	5.447	-
1994	10.187	4.094	2.761	862	471	6.093	6.093	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	10.076	4.279	2.793	1.075	411	5.797	1.738	4.059
1998	9.965	4.812	3.057	1.200	555	5.153	1.452	3.701
1999	10.727	4.997	3.203	1.428	366	5.730	1.779	3.951
2000	10.723	4.666	3.243	1.215	208	6.057	2.380	3.677
2001	11.173	4.907	3.398	1.287	222	6.266	2.540	3.726
2002	11.133	5.022	3.399	1.291	332	6.111	2.594	3.517
2003	11.235	5.077	3.416	1.198	463	6.158	2.667	3.491
2004	10.857	5.118	3.431	1.184	503	5.739	2.426	3.313
2005	10.957	5.133	3.439	1.250	444	5.824	2.476	3.348
2006	12.278	5.561	3.662	1.358	541	6.717	3.054	3.663
2007	14.347	5.782	3.896	1.292	594	8.565	4.258	4.307

## 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 Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	330	230	230	-	-	-	-	100	-	100
1992	330	230	230	-	-	-	-	100	-	100
1993	390	390	290	100	-	-	-	-	-	-
1994	390	390	290	100	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	492	389	289	100	-	-	-	103	20	83
1998	522	393	290	103	-	-	-	129	20	109
1999	611	395	290	105	-	-	-	216	60	156
2000	759	420	320	100	200	-	200	139	60	79
2001	785	449	349	100	276	-	276	60	60	-
2002	822	448	348	100	214	-	214	160	-	160
2003	736	447	347	100	205	-	205	84	-	84
2004	770	445	314	131	170	-	170	155	-	155
2005	685	407	326	81	181	-	181	97	-	97
2006	874	411	331	80	252	-	252	211	-	211
2007	960	417	344	73	318	-	318	225	-	225

160

**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	1.724	1.684	1.111	573	-	-	-	40	-	40
1992	1.799	1.759	1.163	596	-	-	-	40	-	40
1993	1.828	1.789	1.151	638	-	-	-	39	-	39
1994	2.722	2.562	1.121	1.441	-	-	-	160	-	160
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	2.266	2.066	1.225	841	120	-	120	80	-	80
1998	2.308	1.965	1.287	678	-	-	-	343	-	343
1999	2.549	2.238	1.424	814	-	-	-	311	-	311
2000	2.414	2.100	1.358	742	-	-	-	314	-	314
2001	2.276	2.012	1.365	647	-	-	-	264	-	264
2002	2.154	1.926	1.402	524	-	-	-	228	-	228
2003	2.122	1.849	1.411	438	-	-	-	273	-	273
2004	2.165	1.894	1.452	442	-	-	-	271	-	271
2005	2.361	2.052	1.570	482	-	-	-	309	-	309
2006	2.631	2.282	1.791	491	-	-	-	349	-	349
2007	2.541	2.233	1.704	529	-	-	-	308	-	308

**REGIÃO:** SUL

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	2.008	1.928	1.044	884	-	-	-	80	80	-
1992	1.682	1.606	987	619	-	-	-	76	76	-
1993	1.789	1.722	1.083	639	-	-	-	67	67	-
1994	1.658	1.629	1.012	617	-	-	-	29	29	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	1.961	1.961	1.202	759	-	-	-	-	-	-
1998	1.970	1.970	1.294	676	-	-	-	-	-	-
1999	2.121	2.058	1.082	976	63	-	63	-	-	-
2000	2.094	1.965	990	975	129	-	129	-	-	-
2001	2.237	2.074	1.125	949	65	-	65	98	-	98
2002	2.294	2.135	1.259	876	58	-	58	101	-	101
2003	2.311	2.130	1.362	768	118	-	118	63	-	63
2004	2.100	1.938	1.341	597	65	-	65	97	-	97
2005	2.076	1.969	1.340	629	59	-	59	48	-	48
2006	2.269	2.119	1.418	701	79	-	79	71	-	71
2007	2.583	2.407	1.439	968	76	60	16	100	-	100

**161**

**REGIÃO:** SUDESTE

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	4.993	2.977	902	2.075	-	-	-	2.016	111	1.905
1992	4.714	3.253	943	2.310	-	-	-	1.461	121	1.340
1993	5.097	3.416	948	2.468	-	-	-	1.681	269	1.412
1994	4.838	2.896	1.015	1.881	-	-	-	1.942	254	1.688
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	4.849	3.081	1.243	1.838	121	-	121	1.647	-	1.647
1998	4.698	3.161	1.514	1.647	141	-	141	1.396	120	1.276
1999	4.896	3.150	1.723	1.427	290	-	290	1.456	116	1.340
2000	4.688	3.115	1.425	1.690	512	-	512	1.061	126	935
2001	4.997	3.261	1.442	1.819	756	-	756	980	118	862
2002	4.991	3.164	1.506	1.658	894	-	894	933	72	861
2003	5.192	3.112	1.444	1.668	853	-	853	1.227	78	1.149
2004	5.047	3.171	1.481	1.690	900	-	900	976	103	873
2005	4.955	3.030	1.422	1.608	847	-	847	1.078	86	992
2006	5.580	3.499	1.452	2.047	854	-	854	1.227	104	1.123
2007	7.036	4.871	1.506	3.365	715	-	715	1.450	190	1.260

**REGIÃO:** CENTRO-OESTE

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	474	394	294	100	-	-	-	80	30	50
1992	503	423	323	100	-	-	-	80	30	50
1993	509	428	328	100	-	-	-	81	30	51
1994	579	463	373	90	-	-	-	116	-	116
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	508	508	300	208	-	-	-	-	-	-
1998	467	467	287	180	-	-	-	-	-	-
1999	550	499	302	197	-	-	-	51	-	51
2000	768	680	387	293	-	-	-	88	-	88
2001	878	672	388	284	-	-	-	206	60	146
2002	872	676	395	281	-	-	-	196	40	156
2003	874	662	395	267	-	-	-	212	40	172
2004	775	627	387	240	-	-	-	148	40	108
2005	880	709	349	360	-	-	-	171	40	131
2006	924	784	445	339	-	-	-	140	20	120
2007	1.227	1.044	480	564	-	-	-	183	59	124

**162**

**TOTAL BRASIL**

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	9.529	7.213	3.581	3.632	-	-	-	2.316	221	2.095
1992	9.028	7.271	3.646	3.625	-	-	-	1.757	227	1.530
1993	9.613	7.745	3.800	3.945	-	-	-	1.868	366	1.502
1994	10.187	7.940	3.811	4.129	-	-	-	2.247	283	1.964
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	10.076	8.005	4.259	3.746	241	-	241	1.830	20	1.810
1998	9.965	7.956	4.672	3.284	141	-	141	1.868	140	1.728
1999	10.727	8.340	4.821	3.519	353	-	353	2.034	176	1.858
2000	10.723	8.280	4.480	3.800	841	-	841	1.602	186	1.416
2001	11.173	8.468	4.669	3.799	1.097	-	1.097	1.608	238	1.370
2002	11.133	8.349	4.910	3.439	1.166	-	1.166	1.618	112	1.506
2003	11.235	8.200	4.959	3.241	1.176	-	1.176	1.859	118	1.741
2004	10.857	8.075	4.975	3.100	1.135	-	1.135	1.647	143	1.504
2005	10.957	8.167	5.007	3.160	1.087	-	1.087	1.703	126	1.577
2006	12.278	9.095	5.437	3.658	1.185	-	1.185	1.998	124	1.874
2007	14.347	10.972	5.473	5.499	1.109	60	1.049	2.266	249	2.017

# MATRICULADOS

163

## **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/Filantrópicas

**REGIÃO:** NORTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	1.805	1.299	1.299	-	-	506	506	-
1992	1.766	1.321	1.321	-	-	445	445	-
1993	1.824	1.415	1.415	-	-	409	409	-
1994	1.916	1.493	1.493	-	-	423	423	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	2.035	1.476	1.382	94	-	559	559	-
1998	2.313	1.610	1.516	94	-	703	427	276
1999	2.539	1.847	1.521	326	-	692	439	253
2000	3.032	1.766	1.560	206	-	1.266	552	714
2001	3.194	2.222	1.909	313	-	972	540	432
2002	3.328	2.190	2.004	186	-	1.138	606	532
2003	3.350	2.128	1.961	167	-	1.222	718	504
2004	3.338	2.107	1.994	113	-	1.231	774	457
2005	3.585	2.281	2.106	175	-	1.304	856	448
2006	3.846	2.339	2.231	108	-	1.507	1.040	467
2007	3.656	2.047	1.929	118	-	1.609	1.095	514

165

**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	9.458	6.605	4.865	1.740	-	2.853	2.853	-
1992	9.280	6.732	4.851	1.881	-	2.548	2.548	-
1993	9.537	6.819	4.911	1.908	-	2.718	2.718	-
1994	9.847	7.010	5.065	1.945	-	2.837	2.837	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	9.581	6.221	4.438	1.783	-	3.360	697	2.663
1998	9.513	5.954	4.425	1.529	-	3.559	841	2.718
1999	10.314	6.455	4.619	1.836	-	3.859	982	2.877
2000	10.351	6.543	4.745	1.798	-	3.808	1.218	2.590
2001	10.054	6.491	4.708	1.783	-	3.563	1.069	2.494
2002	9.977	6.557	4.748	1.809	-	3.420	1.088	2.332
2003	9.995	6.537	4.923	1.614	-	3.458	1.269	2.189
2004	9.787	6.323	4.926	1.397	-	3.464	1.478	1.986
2005	10.299	6.952	5.068	1.884	-	3.347	1.466	1.881
2006	10.359	7.000	5.006	1.994	-	3.359	1.275	2.084
2007	11.044	7.610	5.463	2.147	-	3.434	1.745	1.689

**REGIÃO:** SUL

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	7.959	5.325	3.181	1.463	681	2.634	2.634	-
1992	7.720	5.337	3.096	1.476	765	2.383	2.383	-
1993	7.811	5.470	3.205	1.458	807	2.341	2.341	-
1994	7.977	5.599	3.298	1.408	893	2.378	2.378	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	8.894	5.979	3.562	1.354	1.063	2.915	-	2.915
1998	8.797	5.899	3.453	1.235	1.211	2.898	-	2.898
1999	8.990	5.353	3.489	1.209	655	3.637	444	3.193
2000	9.615	5.474	3.535	1.517	422	4.141	323	3.818
2001	8.889	4.704	2.840	1.539	325	4.185	358	3.827
2002	9.892	5.683	3.522	1.515	646	4.209	475	3.734
2003	9.814	6.276	3.711	1.560	1.005	3.538	375	3.163
2004	10.012	6.499	3.760	1.647	1.092	3.513	533	2.980
2005	9.853	6.431	3.666	1.553	1.212	3.422	381	3.041
2006	10.081	6.689	3.865	1.531	1.293	3.392	308	3.084
2007	10.883	7.206	4.188	1520	1.498	3.677	333	3.344

166

**REGIÃO:** SUDESTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	20.786	5.292	3.156	1.216	920	15.494	15.494	-
1992	20.227	5.752	3.274	1.152	1.326	14.475	14.475	-
1993	20.307	6.136	3.775	1.170	1.191	14.171	14.171	-
1994	22.198	6.320	3.945	1.201	1.174	15.878	15.878	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	21.045	6.582	3.750	2.151	681	14.463	4.621	9.842
1998	22.326	8.489	4.550	3.160	779	13.837	4.014	9.823
1999	21.237	8.556	4.626	3.179	751	12.681	3.899	8.782
2000	23.223	8.400	4.802	2.933	665	14.823	6.684	8.139
2001	21.983	8.347	4.807	2.893	647	13.636	6.597	7.039
2002	22.306	8.616	4.733	3.309	574	13.690	6.985	6.705
2003	22.746	7.927	4.753	2.537	637	14.819	7.584	7.235
2004	22.805	8.366	4.821	2.923	622	14.439	5.800	8.639
2005	22.379	8.382	4.890	2.977	515	13.997	6.296	7.701
2006	23.038	8.624	4.863	3.218	543	14.414	6.611	7.803
2007	25.389	8.997	5.150	3279	568	16.392	8.145	8.247

**REGIÃO:** CENTRO-OESTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	2.297	1.590	1.536	54	-	707	707	-
1992	2.316	1.657	1.580	77	-	659	659	-
1993	2.346	1.652	1.556	96	-	694	694	-
1994	2.577	1.750	1.624	126	-	827	827	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	2.415	1.500	1.500	-	-	915	294	621
1998	2.210	1.519	1.519	-	-	691	-	691
1999	2.387	1.585	1.585	-	-	802	49	753
2000	2.899	1.760	1.574	186	-	1.139	304	835
2001	3.015	1.760	1.558	202	-	1.255	399	856
2002	3.169	1.802	1.592	210	-	1.367	492	875
2003	3.319	1.898	1.604	294	-	1.421	555	866
2004	3.273	1.880	1.567	313	-	1.393	540	853
2005	3.397	1.907	1.601	306	-	1.490	619	871
2006	3.546	1.975	1.641	334	-	1.571	674	897
2007	3.936	2.137	1.763	374	-	1.799	884	915

**167**

**TOTAL BRASIL**

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	42.305	20.111	14.037	4.473	1.601	22.194	22.194	-
1992	41.309	20.799	14.122	4.586	2.091	20.510	20.510	-
1993	41.825	21.492	14.862	4.632	1.998	20.333	20.333	-
1994	44.515	22.172	15.425	4.680	2.067	22.343	22.343	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	43.970	21.758	14.632	5.382	1.744	22.212	6.171	16.041
1998	45.159	23.471	15.463	6.018	1.990	21.688	5.282	16.406
1999	45.467	23.796	15.840	6.550	1.406	21.671	5.813	15.858
2000	49.120	23.943	16.216	6.640	1.087	25.177	9.081	16.096
2001	47.135	23.524	15.822	6.730	972	23.611	8.963	14.648
2002	48.672	24.848	16.599	7.029	1.220	23.824	9.646	14.178
2003	49.224	24.766	16.952	6.172	1.642	24.458	10.501	13.957
2004	49.215	25.175	17.068	6.393	1.714	24.040	9.125	14.915
2005	49.513	25.953	17.331	6.895	1.727	23.560	9.618	13.942
2006	50.870	26.627	17.606	7.185	1.836	24.243	9.908	14.335
2007	54.908	27.997	18.493	7.438	2.066	26.911	12.202	14.709

**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 Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	1.805	1.299	1.299	-	-	-	-	506	-	506
1992	1.766	1.321	1.321	-	-	-	-	445	-	445
1993	1.824	1.824	1.415	409	-	-	-	-	-	-
1994	1.916	1.916	1.493	423	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	2.035	1.848	1.382	466	-	-	-	187	94	93
1998	2.313	1.943	1.516	427	-	-	-	370	94	276
1999	2.539	1.960	1.521	439	-	-	-	579	326	253
2000	3.032	2.012	1.560	452	184	-	184	836	206	630
2001	3.194	2.345	1.909	436	536	-	536	313	313	-
2002	3.328	2.389	2.004	385	673	-	673	266	186	80
2003	3.350	2.326	1.961	365	682	-	682	342	167	175
2004	3.338	2.303	2.008	295	688	-	688	347	99	248
2005	3.585	2.586	2.281	305	720	-	720	279	-	279
2006	3.846	2.643	2.339	304	783	-	783	420	-	420
2007	3.656	2.379	2.047	332	900	-	900	377	-	377

168

**REGIÃO** NORDESTE

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	9.458	9.307	6.605	2.702	-	-	-	151	-	151
1992	9.280	9.134	6.732	2.402	-	-	-	146	-	146
1993	9.537	9.393	6.819	2.574	-	-	-	144	-	144
1994	9.847	9.614	7.010	2.604	-	-	-	233	-	233
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	9.581	9.251	6.221	3.030	60	-	60	270	-	270
1998	9.513	9.072	5.954	3.118	-	-	-	441	-	441
1999	10.314	9.735	6.455	3.280	-	-	-	579	-	579
2000	10.351	9.638	6.543	3.095	-	-	-	713	-	713
2001	10.054	9.437	6.491	2.946	-	-	-	617	-	617
2002	9.977	9.291	6.557	2.734	-	-	-	686	-	686
2003	9.995	9.169	6.537	2.632	-	-	-	826	-	826
2004	9.787	8.767	6.323	2.444	-	-	-	1.020	-	1.020
2005	10.299	9.320	6.952	2.368	-	-	-	979	-	979
2006	10.359	9.340	7.000	2.340	-	-	-	1.019	-	1.019
2007	11.044	10.001	7.610	2.391	-	-	-	1.043	-	1.043

**REGIÃO:** SUL

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	7.959	7.791	5.157	2.634	-	-	-	168	168	-
1992	7.720	7.573	5.190	2.383	-	-	-	147	147	-
1993	7.811	7.678	5.337	2.341	-	-	-	133	133	-
1994	7.977	7.848	5.470	2.378	-	-	-	129	129	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	8.894	8.894	5.979	2.915	-	-	-	-	-	-
1998	8.797	8.797	5.899	2.898	-	-	-	-	-	-
1999	8.990	8.927	5.353	3.574	63	-	63	-	-	-
2000	9.615	9.501	5.474	4.027	114	-	114	-	-	-
2001	8.889	8.700	4.704	3.996	189	-	189	-	-	-
2002	9.892	9.422	5.683	3.739	270	-	270	200	-	200
2003	9.814	9.399	6.276	3.123	254	-	254	161	-	161
2004	10.012	9.436	6.499	2.937	266	-	266	310	-	310
2005	9.853	9.403	6.431	2.972	252	-	252	198	-	198
2006	10.081	9.594	6.689	2.905	242	-	242	245	-	245
2007	10.883	10.584	7.152	3.432	83	54	29	216	-	216

169

**REGIÃO:** SUDESTE

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	20.786	11.612	4.601	7.011	-	-	-	9.174	691	8.483
1992	20.227	12.644	4.850	7.794	-	-	-	7.583	902	6.681
1993	20.307	12.888	5.235	7.653	-	-	-	7.419	901	6.518
1994	22.198	13.068	5.422	7.646	-	-	-	9.130	898	8.232
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	21.045	13.941	6.526	7.415	657	-	657	6.447	56	6.391
1998	22.326	14.908	8.079	6.829	578	-	578	6.840	410	6.430
1999	21.237	14.541	8.149	6.392	846	-	846	5.850	407	5.443
2000	23.223	16.064	7.957	8.107	2.385	-	2.385	4.774	443	4.331
2001	21.983	15.622	7.874	7.748	2.678	-	2.678	3.683	473	3.210
2002	22.306	15.837	8.267	7.570	3.192	-	3.192	3.277	349	2.928
2003	22.746	15.069	7.575	7.494	3.420	-	3.420	4.257	352	3.905
2004	22.805	16.114	8.019	8.095	2.845	-	2.845	3.846	347	3.499
2005	22.379	15.557	8.060	7.497	2.988	-	2.988	3.834	322	3.512
2006	23.038	16.000	8.364	7.636	2.996	-	2.996	4.042	260	3.782
2007	25.389	18.614	8.630	9.984	2.180	-	2.180	4.595	367	4.228

**REGIÃO:** CENTRO-OESTE

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	2.297	2.085	1.536	549	-	-	-	212	54	158
1992	2.316	2.086	1.580	506	-	-	-	230	77	153
1993	2.346	2.115	1.556	559	-	-	-	231	96	135
1994	2.577	2.349	1.750	599	-	-	-	228	-	228
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	2.415	2.415	1.500	915	-	-	-	-	-	-
1998	2.210	2.210	1.519	691	-	-	-	-	-	-
1999	2.387	2.338	1.585	753	-	-	-	49	-	49
2000	2.899	2.806	1.760	1.046	-	-	-	93	-	93
2001	3.015	2.757	1.681	1.076	-	-	-	258	79	179
2002	3.169	2.804	1.696	1.108	-	-	-	365	106	259
2003	3.319	2.842	1.777	1.065	-	-	-	477	121	356
2004	3.273	2.804	1.783	1.021	-	-	-	469	97	372
2005	3.397	2.882	1.797	1.085	-	-	-	515	110	405
2006	3.546	3.015	1.840	1.175	-	-	-	531	135	396
2007	3.936	3.379	1.990	1.389	-	-	-	557	147	410

170

**TOTAL BRASIL**

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	42.305	32.094	19.198	12.896	-	-	-	10.211	913	9.298
1992	41.309	32.758	19.673	13.085	-	-	-	8.551	1.126	7.425
1993	41.825	33.898	20.362	13.536	-	-	-	7.927	1.130	6.797
1994	44.515	34.795	21.145	13.650	-	-	-	9.720	1.027	8.693
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	43.970	36.349	21.608	14.741	717	-	717	6.904	150	6.754
1998	45.159	36.930	22.967	13.963	578	-	578	7.651	504	7.147
1999	45.467	37.501	23.063	14.438	909	-	909	7.057	733	6.324
2000	49.120	40.021	23.294	16.727	2.683	-	2.683	6.416	649	5.767
2001	47.135	38.861	22.659	16.202	3.403	-	3.403	4.871	865	4.006
2002	48.672	39.743	24.207	15.536	4.135	-	4.135	4.794	641	4.153
2003	49.224	38.805	24.126	14.679	4.356	-	4.356	6.063	640	5.423
2004	49.215	39.424	24.632	14.792	3.799	-	3.799	5.992	543	5.449
2005	49.513	39.748	25.521	14.227	3.960	-	3.960	5.805	432	5.373
2006	50.870	40.592	26.232	14.360	4.021	-	4.021	6.257	395	5.862
2007	54.908	44.957	27.429	17.528	3.163	54	3.109	6.788	514	6.274

# CONCLUINTES

171

## **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/Filantrópicas**REGIÃO:** NORTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	156	112	112	-	-	44	44	-
1992	178	122	122	-	-	56	56	-
1993	195	131	131	-	-	64	64	-
1994	182	132	132	-	-	50	50	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	226	173	161	12	-	53	53	-
1998	225	156	144	12	-	69	69	-
1999	274	221	205	16	-	53	53	-
2000	216	163	142	21	-	53	53	-
2001	250	179	163	16	-	71	50	21
2002	329	252	215	37	-	77	43	34
2003	323	241	223	18	-	82	29	53
2004	307	225	189	36	-	82	43	39
2005	310	182	166	16	-	128	41	87
2006	388	220	194	26	-	168	101	67
2007	348	198	193	5	-	150	87	63

**173****REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	766	524	403	121	-	242	242	-
1992	779	539	432	107	-	240	240	-
1993	888	618	472	146	-	270	270	-
1994	888	616	442	174	-	272	272	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	982	719	513	206	-	263	10	253
1998	993	729	516	213	-	264	10	254
1999	1.153	851	542	309	-	302	67	235
2000	960	615	485	130	-	345	79	266
2001	981	639	492	147	-	342	130	212
2002	1.051	721	564	157	-	330	82	248
2003	1.176	685	567	118	-	491	213	278
2004	1.256	767	546	221	-	489	228	261
2005	1.125	657	523	134	-	468	194	274
2006	1.052	669	549	120	-	383	114	269
2007	1.083	690	528	162	-	393	164	229

**REGIÃO:** SUL

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	674	500	325	130	45	174	174	-
1992	771	602	419	143	40	169	169	-
1993	659	478	274	152	52	181	181	-
1994	708	529	277	207	45	179	179	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	854	687	395	201	91	167	-	167
1998	813	593	365	123	105	220	-	220
1999	918	618	436	115	67	300	23	277
2000	1.052	697	407	194	96	355	-	355
2001	1.082	746	446	212	88	336	-	336
2002	1.152	746	474	187	85	406	46	360
2003	1.176	777	493	187	97	399	43	356
2004	1.033	727	432	230	65	306	41	265
2005	1.124	774	469	219	86	350	40	310
2006	1.198	796	467	217	112	402	40	362
2007	1.128	803	464	189	150	325	63	262

**174****REGIÃO:** SUDESTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	1.938	458	355	83	20	1.480	1.480	-
1992	1.861	440	302	81	57	1.421	1.421	-
1993	2.543	627	408	99	120	1.916	1.916	-
1994	2.471	666	438	106	122	1.805	1.805	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	2.587	880	518	268	94	1.707	622	1.085
1998	2.927	1.177	599	425	153	1.750	489	1.261
1999	2.786	1.068	524	414	130	1.718	488	1.230
2000	3.562	1.368	658	622	88	2.194	972	1.222
2001	3.305	1.351	659	595	97	1.954	928	1.026
2002	3.164	1.164	626	452	86	2.000	976	1.024
2003	3.036	1.048	598	361	89	1.988	918	1.070
2004	3.199	1.130	625	414	91	2.069	778	1.291
2005	3.233	1.158	640	448	70	2.075	826	1.249
2006	3.314	1.075	579	448	48	2.239	942	1.297
2007	3.015	1.091	610	450	31	1.924	762	1.162

**REGIÃO:** CENTRO-OESTE

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	254	155	155	-	-	99	99	-
1992	264	190	190	-	-	74	74	-
1993	277	201	201	-	-	76	76	-
1994	234	149	149	-	-	85	85	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	289	219	219	-	-	70	14	56
1998	292	232	232	-	-	60	-	60
1999	256	186	186	-	-	70	-	70
2000	429	280	254	26	-	149	40	109
2001	343	207	182	25	-	136	37	99
2002	364	243	219	24	-	121	23	98
2003	393	281	257	24	-	112	20	92
2004	417	246	220	26	-	171	44	127
2005	449	260	220	40	-	189	78	111
2006	463	253	216	37	-	210	100	110
2007	437	269	232	37	-	168	41	127

175

**TOTAL BRASIL**

Ano	Total Geral	Pública				Privada		
		Total	Federal	Estadual	Municipal	Total	Particular	Com/Conf/Fil
1991	3.788	1.749	1.350	334	65	2.039	2.039	-
1992	3.853	1.893	1.465	331	97	1.960	1.960	-
1993	4.562	2.055	1.486	397	172	2.507	2.507	-
1994	4.483	2.092	1.438	487	167	2.391	2.391	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	4.938	2.678	1.806	687	185	2.260	699	1.561
1998	5.250	2.887	1.856	773	258	2.363	568	1.795
1999	5.387	2.944	1.893	854	197	2.443	631	1.812
2000	6.219	3.123	1.946	993	184	3.096	1.144	1.952
2001	5.961	3.122	1.942	995	185	2.839	1.145	1.694
2002	6.060	3.126	2.098	857	171	2.934	1.170	1.764
2003	6.104	3.032	2.138	708	186	3.072	1.223	1.849
2004	6.212	3.095	2.012	927	156	3.117	1.134	1.983
2005	6.241	3.031	2.018	857	156	3.210	1.179	2.031
2006	6.415	3.013	2.005	848	160	3.402	1.297	2.105
2007	6.011	3.051	2.027	843	181	2.960	1.117	1.843

**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 Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	156	112	112	-	-	-	-	44	-	44
1992	178	122	122	-	-	-	-	56	-	56
1993	195	195	131	64	-	-	-	-	-	-
1994	182	182	132	50	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	226	214	161	53	-	-	-	12	12	-
1998	225	213	144	69	-	-	-	12	12	-
1999	274	258	205	53	-	-	-	16	16	-
2000	216	195	142	53	-	-	-	21	21	-
2001	250	213	163	50	21	-	21	16	16	-
2002	329	258	215	43	34	-	34	37	37	-
2003	323	252	223	29	53	-	53	18	18	-
2004	307	232	189	43	39	-	39	36	36	-
2005	310	210	182	28	100	-	100	-	-	-
2006	388	263	220	43	93	-	93	32	-	32
2007	348	222	198	24	78	-	78	48	-	48

176

**REGIÃO:** NORDESTE

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	766	758	524	234	-	-	-	8	-	8
1992	779	775	539	236	-	-	-	4	-	4
1993	888	877	618	259	-	-	-	11	-	11
1994	888	888	616	272	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	982	972	719	253	-	-	-	10	-	10
1998	993	983	729	254	-	-	-	10	-	10
1999	1.153	1.136	851	285	-	-	-	17	-	17
2000	960	931	615	316	-	-	-	29	-	29
2001	981	927	639	288	-	-	-	54	-	54
2002	1.051	991	721	270	-	-	-	60	-	60
2003	1.176	1.038	685	353	-	-	-	138	-	138
2004	1.256	1.109	767	342	-	-	-	147	-	147
2005	1.125	980	657	323	-	-	-	145	-	145
2006	1.052	958	669	289	-	-	-	94	-	94
2007	1.083	987	690	297	-	-	-	96	-	96

**REGIÃO:** SUL

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	674	661	487	174	-	-	-	13	13	-
1992	771	760	591	169	-	-	-	11	11	-
1993	659	648	467	181	-	-	-	11	11	-
1994	708	694	515	179	-	-	-	14	14	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	854	854	687	167	-	-	-	-	-	-
1998	813	813	593	220	-	-	-	-	-	-
1999	918	918	618	300	-	-	-	-	-	-
2000	1.052	1.052	697	355	-	-	-	-	-	-
2001	1.082	1.082	746	336	-	-	-	-	-	-
2002	1.152	1.136	746	390	16	-	16	-	-	-
2003	1.176	1.157	777	380	19	-	19	-	-	-
2004	1.033	1.007	727	280	26	-	26	-	-	-
2005	1.124	1.094	774	320	30	-	30	-	-	-
2006	1.198	1.119	796	323	26	-	26	53	-	53
2007	1.128	1.083	803	280	-	-	-	45	-	45

177

**REGIÃO:** SUDESTE

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	1.938	836	429	407	-	-	-	1.102	29	1.073
1992	1.861	1.079	372	707	-	-	-	782	68	714
1993	2.543	1.302	521	781	-	-	-	1.241	106	1.135
1994	2.471	1.494	576	918	-	-	-	977	90	887
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	2.587	1.664	865	799	75	-	75	848	15	833
1998	2.927	1.917	1.109	808	58	-	58	952	68	884
1999	2.786	1.912	999	913	83	-	83	791	69	722
2000	3.562	2.489	1.322	1.167	285	-	285	788	46	742
2001	3.305	2.334	1.279	1.055	427	-	427	544	72	472
2002	3.164	2.168	1.094	1.074	358	-	358	638	70	568
2003	3.036	2.047	997	1.050	370	-	370	619	51	568
2004	3.199	2.270	1.073	1.197	324	-	324	605	57	548
2005	3.233	2.203	1.094	1.109	281	-	281	749	64	685
2006	3.314	2.154	1.025	1.129	400	-	400	760	50	710
2007	3.015	2.197	1.037	1.160	258	-	258	560	54	506

**REGIÃO:** CENTRO-OESTE

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	254	205	155	50	-	-	-	49	-	49
1992	264	239	190	49	-	-	-	25	-	25
1993	277	253	201	52	-	-	-	24	-	24
1994	234	211	149	62	-	-	-	23	-	23
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	289	289	219	70	-	-	-	-	-	-
1998	292	292	232	60	-	-	-	-	-	-
1999	256	256	186	70	-	-	-	-	-	-
2000	429	429	280	149	-	-	-	-	-	-
2001	343	343	207	136	-	-	-	-	-	-
2002	364	364	243	121	-	-	-	-	-	-
2003	393	347	237	110	-	-	-	46	44	2
2004	417	368	228	140	-	-	-	49	18	31
2005	449	386	260	126	-	-	-	63	-	63
2006	463	382	245	137	-	-	-	81	8	73
2007	437	390	250	140	-	-	-	47	19	28

178

**TOTAL BRASIL**

Ano	Total Geral	Universidades			Centros Universitários			Faculdades		
		Total	Pública	Privada	Total	Público	Privado	Total	Pública	Privada
1991	3.788	2.572	1.707	865	-	-	-	1.216	42	1.174
1992	3.853	2.975	1.814	1.161	-	-	-	878	79	799
1993	4.562	3.275	1.938	1.337	-	-	-	1.287	117	1.170
1994	4.483	3.469	1.988	1.481	-	-	-	1.014	104	910
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	4.938	3.993	2.651	1.342	75	-	75	870	27	843
1998	5.250	4.218	2.807	1.411	58	-	58	974	80	894
1999	5.387	4.480	2.859	1.621	83	-	83	824	85	739
2000	6.219	5.096	3.056	2.040	285	-	285	838	67	771
2001	5.961	4.899	3.034	1.865	448	-	448	614	88	526
2002	6.060	4.917	3.019	1.898	408	-	408	735	107	628
2003	6.104	4.841	2.919	1.922	442	-	442	821	113	708
2004	6.212	4.986	2.984	2.002	389	-	389	837	111	726
2005	6.241	4.873	2.967	1.906	411	-	411	957	64	893
2006	6.415	4.876	2.955	1.921	519	-	519	1.020	58	962
2007	6.011	4.879	2.978	1.901	336	-	336	796	73	723

**CURSOS DE ENGENHARIA DE  
AGRIMENSURA EXISTENTES EM  
CADA INSTITUIÇÃO DE ENSINO  
SUPERIOR (IES), DISTRIBUÍDOS  
POR REGIÃO E ESTADO, COM DADOS  
SOBRE:**

**179**

**NÚMERO DE CURSOS (Nº C.), VAGAS OFERECIDAS (VAGAS),  
CANDIDATOS INSCRITOS (INSCR.), INGRESSANTES (INGR.),  
MATRICULADOS (MATRIC.) E  
CONCLUINTES (CONCL.)**



**REGIÃO:** NORTE

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Nenhuma Instituição	-	-	-	-	-	-	-

**REGIÃO:** NORDESTE

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Escola de Engenharia de Agrimensura	BA	1	80	27	17	157	28
Univ Federal de Alagoas	AL	1	30	72	12	150	8
Univ Federal do Piauí	PI	1	50	135	50	272	15

**REGIÃO:** SUL

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Univ. do Extremo Sul Catarinense	SC	1	40	27	19	143	20

**REGIÃO:** SUDESTE

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Escola Agrotéc. Federal de Inconfidentes	MG	1	40	68	38	18	0
Fac de Engenharia de Minas Gerais	MG	1	80	27	17	157	28
Faculdade de Engenharia Agrimensura de Pirassununga	SP	1	150	134	76	305	59
Facs Integradas de Araraquara	SP	1	50	63	50	152	35
Fundação Universidade Federal de Viçosa	MG	1	60	9	4	6	0
Univ Federal Rural do Rio de Janeiro	RJ	1	40	179	40	192	18

**REGIÃO:** CENTRO-OESTE

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás	GO	1	60	276	59	147	19



# **CURSOS DE ENGENHARIA CARTOGRÁFICA EXISTENTES EM 2007 EM CADA INSTITUIÇÃO DE ENSINO (IES), DISTRIBUÍDOS POR REGIÃO, COM DADOS SOBRE:**

**183**

**NÚMERO DE CURSOS (Nº C.), VAGAS OFERECIDAS (VAGAS),  
CANDIDATOS INSCRITOS (INSCR.), INGRESSANTES (INGR.),  
MATRICULADOS (MATRIC.) E CONCLUINTES (CONCL.)**



**REGIÃO:** NORTE

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Nenhuma Instituição	-	-	-	-	-	-	-

**REGIÃO:** NORDESTE

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Univ. Federal de Pernambuco	PE	1	30	110	25	135	7

**REGIÃO:** SUL

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Univ. Federal do Paraná	PR	1	44	151	44	248	33
Univ Federal do Rio Grande do Sul	RS	1	25	109	25	128	7

**REGIÃO:** SUDESTE

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Instituto Militar de Engenharia	RJ	1	0	0	0	0	9
Univ do Estado do Rio de Janeiro	RJ	1	0	0	0	155	7
Univ Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	SP	1	40	180	40	171	22

**REGIÃO:** CENTRO-OESTE

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Nenhuma Instituição	-	-	-	-	-	-	-



**CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL  
EXISTENTES EM CADA INSTITUIÇÃO  
DE ENSINO SUPERIOR (IES),  
DISTRIBUÍDOS POR REGIÃO E  
ESTADO, COM DADOS SOBRE:**

**187**

**NÚMERO DE CURSOS (Nº C.), VAGAS OFERECIDAS (VAGAS),  
CANDIDATOS INSCRITOS (INSCR.), INGRESSANTES (INGR.),  
MATRICULADOS (MATRIC.) E CONCLUINTES (CONCL.)**



**REGIÃO:** NORTE

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Centro Universitário Luterano de Manaus	AM	1	120	94	54	166	25
Centro Universitário Luterano de Palmas	TO	1	100	206	96	288	38
Centro Universitário Luterano de Santarém	PA	1	120	224	95	60	0
Fac. de Ciências Humanas, Exatas e Letras de Rondônia	RO	1	200	311	65	152	0
Fac. Ideal	PA	1	240	469	160	225	48
Univ. da Amazônia	PA	1	100	146	73	332	24
Univ. do Estado do Amazonas	AM	2	0	0	0	118	5
Univ. Estadual do Maranhão	MA	1	30	597	30	198	21
Univ. Federal de Roraima	RR	1	35	221	35	147	4
Univ. Federal do Acre	AC	1	40	431	40	232	15
Univ. Federal do Amazonas	AM	1	50	496	49	234	35
Univ. Federal do Pará	PA	2	170	1.035	170	978	115

**REGIÃO:** SUDESTE – RIO DE JANEIRO

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca	RJ	1	20	388	20	0	0
Centro Universitário Augusto Motta	RJ	1	160	397	148	487	72
Centro Universitário de Volta Redonda	RJ	1	120	98	70	173	20
Centro Universitário Geraldo Di Biase	RJ	1	100	106	59	254	23
Fac. de Engenharia Souza Marques	RJ	1	100	41	21	104	18
Fac. Redentor	RJ	1	60	86	35	113	3
Pontifícia Univ. Católica do Rio de Janeiro	RJ	1	0	0	0	0	23
Univ. Católica de Petrópolis	RJ	1	60	33	27	30	0
Univ. do Estado do Rio de Janeiro	RJ		0	0	0	77	12
Univ. Estácio de Sá	RJ		401	121	83	206	0
Univ. Est. do Norte Flu Darcy Ribeiro	RJ	1	30	98	30	115	12
Univ. Federal do Rio de Janeiro	RJ	1	140	730	135	663	60
Univ. Federal Fluminense	RJ	1	80	605	78	413	42
Univ. Gama Filho	RJ	1	110	86	39	134	15
Univ. Santa Úrsula	RJ	1	240	148	127	297	33
Univ. São Judas Tadeu	R	1	90	123	68	211	33
Univ. Veiga de Almeida	RJ	1	240	234	82	257	26

189

**REGIÃO:** NORDESTE

(continua)

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Centro de Est. Super. de Maceió	AL	1	120	75	84	361	28
Centro Universitário Nilton Lins	AM	1	100	148	73	386	15
Fac. de Tecnol. e Ciências	BA	1	0	0	0	0	0
Fac. de Tecnologia e Ciências de Feira de Santana	BA	1	160	71	0	0	0

(conclusão)

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluinte
Fac de Tecnologia e Ciências de Itabuna	BA	1	50	26	22	79	0
Fac de Tecnologia e Ciências de Vitória da Conquista	BA	1	200	71	47	61	0
Fac do Vale do Ipojuca	PE	1	50	76	50	77	0
Fac Pio Décimo	SE	1	100	121	88	259	38
Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco	BA	1	50	219	50	87	0
Univ Católica de Pernambuco	PE	1	120	149	69	474	66
Univ Católica de Salvador	BA	1	200	346	135	709	111
Univ de Fortaleza	CE	1	120	214	107	506	52
Univ de Pernambuco	PE	1	200	1.603	200	1.149	79
Univ Estadual I de Feira de Santana	BA	1	88	994	78	393	54
Univ Estadual do Piauí	PI	1	0	0	0	88	8
Univ Estadual do Vale do Acaraú	CE	1	80	436	80	226	0
Univ Federal da Bahia	BA	1	208	1.110	177	820	86
Univ Federal da Paraíba	PB	1	90	493	93	424	54
Univ Federal de Alagoas	AL	1	80	413	79	281	32
Univ Federal de Campina Grande	PB	1	90	453	94	399	42
Univ Federal de Pernambuco	PE	2	200	757	181	607	50
Univ Federal de Sergipe	SE	1	60	280	62	363	30
Univ Federal do Ceará	CE	2	146	865	146	696	81
Univ Federal do Piauí	PI	1	80	341	80	363	52
Univ Federal do Rio Grande do Norte	RN	1	100	593	100	506	59
Univ Potiguar	RN	1	120	400	120	412	40
Univ Salvador	BA	1	160	287	98	290	28

**REGIÃO: SUL**

(continua)

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Centro Universitário de União da Vitória	PR	1	60	152	60	54	0
Centro Universitário Metodista	RS	1	120	81	16	29	0
Fac Assis Gurgacz	PR	1	90	234	70	189	16
Fac Dinâmica das Cataratas	PR	1	0	0	0	0	29
Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina	SC	1	80	636	80	369	32
Fundação Universidade Federal do Pampa - Unipampa	RS	1	50	219	50	75	0
Fundação Univ. Federal do Rio Grande	RS	2	75	443	77	439	36
Instituto Superior Tupy	SC	1	50	54	30	27	0
Pontifícia Universidade Católica do Paraná	PR	1	120	195	109	359	31
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	RS	1	123	170	82	438	46
Univ Católica de Pelotas	RS	1	0	0	0	62	14
Univ Comunitária Regional de Chapecó	SC	1	110	162	79	187	16

(conclusão)

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Univ da Região da Campanha	RS	1	20	0	0	47	0
Univ de Passo Fundo	RS	1	115	179	95	301	10
Univ de Santa Cruz do Sul	RS	1	55	73	47	48	0
Univ do Extremo Sul Catarinense	SC	1	100	182	98	478	38
Univ do Oeste de Santa Catarina	SC	1	50	77	50	220	21
Univ do Sul de Santa Catarina	SC	2	180	415	154	570	47
Univ do Vale do Itajaí	SC	1	100	141	100	257	13
Univ do Vale do Rio dos Sinos	RS	1	110	180	129	535	35
Univ Estadual de Londrina	PR	1	70	485	70	320	44
Univ Estadual de Maringá	PR	1	84	919	84	406	47
Univ Estadual de Ponta Grossa	PR	1	45	532	44	218	34
Univ Estadual do Oeste do Paraná	PR	1	40	377	41	207	32
Univ Federal de Santa Catarina	SC	1	100	671	98	482	62
Univ Federal de Santa Maria	RS	1	77	593	77	381	49
Univ Federal do Paraná	PR	1	176	916	176	1.178	112
Univ Federal do Rio Grande do Sul	RS	1	150	786	151	831	85
Univ Luterana do Brasil	RS	1	100	89	65	296	33
Univ Positivo	PR	1	156	189	80	236	22
Univ Regional de Blumenau	SC	1	100	155	67	253	45
Univ Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul	RS	1	63	64	33	147	11
Univ Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões	RS	1	50	77	43	155	16
Univ Tuiuti do Paraná	PR	1	75	70	30	97	12

191

## REGIÃO:

## SUDESTE – ESPÍRITO SANTO E MINAS GERAIS

(continua)

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Univ Federal do Espírito Santo	ES	1	80	567	80	434	54
Centro de Ensino Superior de Uberaba	MG	1	80	69	48	128	17
Centro Universitário de Itajubá	MG	1	100	27	18	64	12
Escola de Engenharia Kennedy	MG	1	350	882	194	699	115
Fac de Engenharia de Passos	MG	1	100	72	45	179	22
Fundação Universidade Federal de Viçosa	MG	1	60	456	60	281	22
Instituto de Ensino Superior e Pesquisa	MG	1	100	63	39	132	19
Instituto Tecnológico de Caratinga	MG	1	100	59	26	56	0
Instituto Tecnológico Regional	MG	1	200	266	81	123	0
Pontifícia Univ. Católica de Minas Gerais	MG	2	180	520	156	446	87
Univ de Uberaba	MG	2	70	160	62	143	27
Univ Federal de Juiz de Fora	MG	1	100	1.016	100	576	66
Univ Federal de Minas Gerais	MG	1	200	1.448	201	1.059	122
Univ Federal de Ouro Preto	MG	1	50	743	49	290	42
Univ Federal de Uberlândia	MG	1	70	511	71	402	47
Univ Fumec	MG	1	220	494	202	907	129
Univ Presidente Antônio Carlos	MG	3	300	452	223	264	0
Univ Vale do Rio Doce	MG	2	100	145	105	191	23

**REGIÃO:** CENTRO-OESTE

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Fac de Tecnologia de Ponta Porã	MS	1	100	0	0	42	0
Fac Teles Pires	MT	1	100	0	0	9	0
Instituto de Ensino Superior Planalto	DF	1	100	35	27	149	13
Instituto Unificado de Ens. Sup. Objetivo	GO	1	218	292	97	210	15
Univ Católica de Goiás	GO	1	210	484	179	738	102
Univ de Brasília	DF	1	80	1	83	394	47
Univ do Estado de Mato Grosso	MT	1	80	540	80	95	0
Univ Estadual de Goiás	GO	1	60	1.685	53	279	37
Univ Federal de Goiás	GO	1	84	877	84	386	62
Univ Federal de Mato Grosso	MT	1	52	486	51	279	39
Univ Federal de Mato Grosso do Sul	MS	1	50	410	49	242	43
Univ para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal	MS	1	135	233	96	211	13

**REGIÃO:** SUDESTE – SÃO PAULO

(continua)

192

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Centro Univ Adventista de São Paulo	SP	1	60	132	40	111	0
Centro Univ Fundação Educacional Inaciana Pe Sabóia de Medeiros	SP	1	0	0	0	0	15
Centro Universitário de Lins	SP	1	118	79	42	110	10
Centro Univ Instituto Mauá de Tecnologia	SP	1	0	0	0	221	54
Centro Universitário Moura Lacerda	SP	1	50	57	20	188	10
Centro Univ Nossa Sra. do Patrocínio	SP	1	160	91	57	134	15
Centro Universitário Padre Anchieta	SP	1	120	286	0	124	0
Escola de Engenharia de Piracicaba	SP	1	140	159		288	17
Fac Eng da Fund Armando A. Penteado	SP	1	0	0		0	27
Fac de Engenharia de Sorocaba	SP	1	125	228	121	412	35
Fac de Engenharia São Paulo	SP	1	188	244	151	673	27
Fac Integrada Metropolitana de Campinas	SP	2	120	198	82	103	0
Fac Politécnica de Jundiaí	SP	1	150	83	64	261	24
Facs Integradas de Araraquara	SP	1	160	44	42	129	20
Facs Integr. de São Carlos	SP	1	120	42	25	90	8
Facs Integradas Dom Pedro II	SP	1	100	81	60	224	25
Facs Integradas Einstein de Limeira	SP	1	100	40	36	112	31
Facs Unificadas da Fundação Educacional de Barretos	SP	2	70	118	60	227	21
Instituto de Ensino Superior COC	SP	1	100	8	0	0	0
Instituto Tecnológico de Aeronáutica	SP	1	15	367	13	61	16
Pontifícia Univ Católica de Campinas	SP	1	127	190	85	466	47
Univ de Franca	SP	1	60	60	38	102	12

(conclusão)

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Univ do Oeste Paulista	SP	1	100	73	22	58	2
Univ do Vale do Paraíba	SP	2	120		90	400	74
Univ Estadual de Campinas	SP	1	80	1.029	83	436	72
Univ Est Paulista Júlio M. Filho	SP	3	180	1.596		939	144
Univ Federal de São Carlos	SP	1	50	1.081	49	268	38
Univ Guarulhos	SP	1	100	323	86	110	20
Univ Nove de Julho	SP	2	1.295	1.295		2.306	132
Univ Paulista	SP	5	2.760	851	431	851	86
Univ Presbiteriana Mackenzie	SP	1	185	422		710	96
Univ Santa Cecília	SP	1	150	181		405	45
Univ São Francisco	SP	1	60	114	44	157	28



**CURSOS DE ENGENHARIA SANITÁRIA  
EXISTENTES EM CADA INSTITUIÇÃO  
DE ENSINO SUPERIOR (IES),  
DISTRIBUÍDOS POR REGIÃO E  
ESTADO, COM DADOS SOBRE:**

**195**

**NÚMERO DE CURSOS (Nº C.), VAGAS OFERECIDAS (VAGAS),  
CANDIDATOS INSCRITOS (INSCR.), INGRESSANTES (INGR.),  
MATRICULADOS (MATIC.) E CONCLUINTES (CONCL.)**



**REGIÃO:** NORTE

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Universidade Federal do Pará	PA	1	50	457	50	338	24

**REGIÃO:** NORDESTE

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Centro de Estudos Superiores de Maceió	AL	1	120	0	0	49	2
Univ Estadual da Paraíba	PB	1	60	245	60	93	0
Univ Federal da Bahia	BA	2	84	589	80	303	12
Univ Federal do Recôncavo da Bahia	BA	1	40	88	27	57	0

**REGIÃO:** SUL

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Univ Federal de Santa Catarina	SC	1	80	554	84	426	80
Univ do Oeste de Santa Catarina	SC	1	35	41	26	47	0

**REGIÃO:** SUDESTE

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Centro Universitário de Caratinga	MG	1	50	70	50	0	0
Centro Univ do Leste de Minas Gerais	MG	1	160	189	88	314	27
Univ do Estado do Rio de Janeiro	RJ	1	0	0	0	65	12

**REGIÃO:** CENTRO-OESTE

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Univ Católica Dom Bosco	MS	1	70	114	61	177	25
Univ Federal de Mato Grosso	MT	2	80	380	80	315	22



**CURSOS DE ENGENHARIA DE  
RECURSOS HÍDRICOS, DE  
ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO  
E ENGENHARIA GEOLÓGICA  
EXISTENTES EM 2007 EM CADA  
INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR  
(IES), DISTRIBUÍDOS POR REGIÃO E  
ESTADO, COM DADOS SOBRE:**

**199**

**NÚMERO DE CURSOS (Nº C.), VAGAS OFERECIDAS (VAGAS),  
CANDIDATOS INSCRITOS (INSCR.), INGRESSANTES (INGR.),  
MATRICULADOS (MATRIC.) E CONCLUINTES (CONCL.)**



## CURSOS DE ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

**REGIÃO:** SUDESTE

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Univ Federal de Itajubá	MG	1	20	121	20	97	12
Univ Federal Fluminense	RJ	1	80	590	80	38	0
Univ Vale do Rio Verde	MG	1	40	8	0	23	0

## CURSOS DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO

**REGIÃO:** SUDESTE

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Instituto Militar de Engenharia	RJ	1	0	0	0	0	12
Univ do Estado do Rio de Janeiro	RJ	1	0	0	0	149	17

## CURSOS DE ENGENHARIA GEOLÓGICA

**REGIÃO:** SUDESTE

IES	UF	Cursos	Vagas	Inscritos	Ingressos	Matriculados	Concluintes
Universidade Federal de Ouro Preto	MG	1	50	835	50	338	38

**201**



## **SOBRE OS AUTORES**



### *Antonio Pedro Ferreira Souza*

Mestre em Engenharia de Minas pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), é professor da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

### *Creso de Franco Peixoto*

Mestre em Transportes pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (USP), é professor da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Moura Lacerda (Ribeirão Preto-SP), no qual é também coordenador do curso de pós-graduação em Engenharia Rodoviária e Sistemas Viários Urbanos.

### *Ericson Dias Mello*

Doutor em Engenharia de Saneamento e Meio Ambiente pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), é professor do Centro Universitário Moura Lacerda/Departamento de Tecnologia, onde ocupou cargos de chefe de departamento, coordenador de extensão, coordenador de graduação, diretor acadêmico, coordenador de ensino superior tecnológico e do curso de Engenharia Civil e reitor do Centro Universitário por dois mandatos (1997-2005). Atualmente coordena os cursos de pós-graduação *lato sensu* em Engenharia Ambiental, Tecnologia e Gerenciamento de Construções e Avaliações e Perícias de Engenharia. É assessor do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade), do Inep/MEC; membro do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (Crea-SP) por quatro mandatos, tendo sido diretor de Educação, coordenador da Comissão de Legislação e Normas (CLN) e da Comissão de Educação e Atribuições Profissionais (Ceap); membro da Comissão de Especialistas do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea) para a elaboração da Matriz de Conhecimento da Resolução nº 1.010/2005; membro do Conselho Nacional das Cidades (ConCidades); diretor da Regional São Paulo da Associação Brasileira de Educação de Engenharia (Abenge); membro da Academia Ribeirãopretana de Educação (ARE); sócio diretor do escritório de projetos Studio A & D, em Ribeirão Preto-SP.

**205**

### *Fredmarck Gonçalves Leão*

Livre-Docente em Química e doutor por recomendação da Egrégia Congregação da Universidade Federal de Itajubá (Unifei), da qual aposentou-se como professor titular. Fez Curso Superior de Guerra na Escola Superior de Guerra (ESG). Foi diretor-geral da Escola Federal de Engenharia de Itajubá (Efei) por três mandatos e um dos fundadores do Instituto Nacional de Telecomunicações de Santa Rita do Sapucaí

(Inatel), do qual foi diretor e onde lecionou por mais de 25 anos. Lecionou, também, durante muitos anos, na Faculdade de Engenharia Civil do Centro Universitário Universtas (Itajubá-MG), do qual foi um dos fundadores. Foi membro da Comissão de Especialistas de Ensino de Engenharia, da Secretaria da Educação Superior (SESu/MEC), onde contribuiu na elaboração da Resolução 48, de 1976, do Conselho Nacional de Educação (CNE); vice-presidente da Associação Brasileira do Ensino de Engenharia (Abenge), por quatro mandatos; presidente do Conselho de Diretores das Instituições de Ensino Superior Federais Especializadas (Codesfe), por três mandatos. Por nomeação do MEC, foi inspetor federal da Faculdade de Medicina de Itajubá (Fmit) e da Faculdade de Ciências Econômicas do Sul de Minas (Facesm), nessa cidade, e membro do Conselho de Curadores da Faculdade de Farmácia e Odontologia de Alfenas (Efoa), atual Centro Universitário Federal, e da Escola de Agricultura de Lavras, hoje Universidade Federal de Lavras (Ufla). Exerceu por três mandatos a presidência da Associação de Integração Social de Itajubá (Aisi) e por dois mandatos, a presidência da Fundação Instituto Nacional de Telecomunicações (Finatel), em Santa Rita do Sapucaí-MG. Atualmente, está em seu terceiro mandato na presidência da Fundação Theodomiro Santiago, em Itajubá-MG. Foi membro do Conselho Estadual de Telecomunicações de Minas Gerais (Detel-MG) e, no Rio de Janeiro, foi presidente da Associação de Engenheiros Eletricistas (Abee) por dois mandatos. Foi conselheiro regional e vice-presidente da Câmara Especializada de Engenharia Elétrica (CEEE), do Crea-MG, como representante da Efei, por quatro mandatos; inspetor-chefe em Itajubá por dois mandatos; e presidente da Associação de Engenheiros e Arquitetos de Itajubá (Aenai), na qual termina seu segundo mandato.

### *João Fernando Custódio da Silva*

Doutor em Ciências Geodésicas pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), com pós-doutorado na The Ohio State University. Atualmente é diretor da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus de Presidente Prudente-SP, e professor titular do Departamento de Cartografia dessa Universidade, onde leciona Fotogrametria, Introdução ao Conhecimento Científico e Organização do Trabalho Científico, no curso de Engenharia Cartográfica e no programa de pós-graduação em Ciências Cartográficas. É também conselheiro do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (Crea-SP) Crea-SP. Tem experiência acadêmica e profissional em Fotogrametria, atuando principalmente nos temas: aerofotogrametria, fototriangulação analítica, fotogrametria terrestre e sistemas móveis de mapeamento.

### *Manoel Lucas Filho*

Doutor em Engenharia de Recursos Hídricos pela Universidad Politécnica de Madrid, com pós-doutorado na área de Tratamento e Reuso de Águas Residuárias, pela Universidad Politécnica de Catalunya. Atualmente é professor da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e diretor do Centro de Tecnologia

dessa Universidade. Tem experiência na área de Engenharia Sanitária, com ênfase em Reuso de Águas Residuárias na Irrigação, atuando principalmente na disposição no solo, na remoção de nutrientes, no pós-tratamento, no reuso de águas residuárias e escoamento subsuperficial e na reciclagem de água em edifícios, sobretudo no aproveitamento de águas cinzas.

### *Marcos José Tozzi*

Doutor em Engenharia pela Universidade de São Paulo (1992). Atualmente é diretor do Núcleo de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Positivo. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Engenharia Hidráulica, e na área de Educação em Engenharia, atuando principalmente nos seguintes temas: usinas hidrelétricas, vertedouros em degraus, avaliação institucional e de cursos de graduação, qualidade no ensino e ensino multidisciplinar. É autor de mais de 100 trabalhos técnicos nas áreas de Mecânica dos Fluidos, Hidráulica, Obras Hidráulicas e Ensino de Engenharia, além de capítulos de livros nessas áreas. Membro da Comissão Assessora de Avaliação dos cursos de graduação do Grupo VII de Engenharia do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade); membro do Conselho Fiscal da Associação Brasileira de Educação de Engenharia (Abenge); editor associado da *Revista Brasileira de Engenharia – Caderno de Recursos Hídricos*; revisor da revista *Ingeniería del Agua*, da Fundación para el Fomento de la Ingeniería del Agua, Espanha; membro da Coordenação Editorial e do Conselho Executivo da *Revista Da Vinci*, da Universidade Positivo; membro do Comitê Científico da *Revista Brasileira de Educação de Engenharia*, da Abenge; avaliador institucional do MEC/Inep.

**207**

### *Miguel Prieto*

Engenheiro agrimensor e diretor-geral da Caixa de Assistência dos Profissionais do Crea (Mutua-São Paulo).

### *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).

## *Vanderlí 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 janeiro 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

