

*Ministério da Ciência e Tecnologia
Academia Brasileira de Ciências*

*Coordenadores
Cylon Gonçalves da Silva
Lúcia Carvalho Pinto de Melo*

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
Desafio para a sociedade brasileira

Livro Verde

Brasília, Julho 2001

© 2001 Projeto Diretrizes Estratégicas para Ciência, Tecnologia e Inovação - Projeto DECTI

Todos os direitos reservados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia. Os textos contidos nesta publicação, desde que não usados para fins comerciais, poderão ser reproduzidos, armazenados ou transmitidos. As imagens não podem ser reproduzidas, transmitidas ou utilizadas, sem expressa autorização dos detentores dos respectivos direitos autorais.

Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia

Embaixador Ronaldo Mota Sardenberg

Secretário Executivo

Carlos Américo Pacheco

Presidente da Academia Brasileira de Ciências

Eduardo Moacyr Krieger

Coordenação Geral do Projeto DECTI

Cylon Gonçalves da Silva

Lúcia Carvalho Pinto de Melo

Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira
- livro verde / Coordenado por Cylon Gonçalves da Silva e Lúcia
Carvalho Pinto de Melo. – Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia /
Academia Brasileira de Ciências. 2001.
250p. : il ; 23 cm.

ISBN: 85-88063-03-4

1. Ciência – Tecnologia – Inovação. 2. Conhecimento.
3. Qualidade de Vida. 4. Desenvolvimento Econômico. 5. Desafios
Estratégicos. 6. Desafios Institucionais. I. Silva, Cylon Gonçalves da. II.
Melo, Lúcia Carvalho Pinto de. III. Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia.
IV. Academia Brasileira de Ciências.

CDU 301.15:004(81)

Livro Verde

Coordenação Geral

Cylon Gonçalves da Silva – LNLS/ABTLuS
Lúcia Carvalho Pinto de Melo – MCT e FJN

Grupo de Concepção e Redação

Antonio José Junqueira Botelho – PUC-Rio
Antônio Márcio Buainain – Unicamp, Coordenador
Ruy Quadros de Carvalho – Unicamp
Sérgio Salles Filho – Unicamp e Finep

Colaboradores do Projeto DECTI

A equipe de redação do Livro Verde contou com especial apoio das seguintes pessoas:

Alfredo H. Costa Filho – Unesco
Carlos Henrique Cardim – CEE/MCT
Flávia Maia Jesini – UnB
Guilherme Euclides Brandão – MCT
Henriqueta Borba – Unesco
Ione Egler – MCT
Leonardo R. Genofre – UnB
Reinaldo Ferraz – MCT
Roberto Medeiros – LNLS
Sandra Holanda – MCT
Simone H. Cossetin Scholze – MCT
Sinésio Pires Ferreira – MCT

Documentos Técnicos de Subsídio

O Livro Verde beneficiou-se de documentos, notas técnicas e contribuições escritas preparadas, a pedido da coordenação geral, pelos colaboradores a seguir relacionados:

Abraão Benzaquem Sicsu – FJN
Ademar Ribeiro Romeiro – Unicamp e Embrapa
Adriano Dias – FJN
Akira Homma – Fiocruz
Alice Rangel de Paiva Abreu – CNPq
Ana Lúcia Delgado Assad – MCT
André Furtado – Unicamp
Ângelo Pavan – IBGE
Carlos Henrique de Brito Cruz – Fapesp
Carlos Nassi – UFRJ
Carlos Nobre – CPTEC/Inpe
Carlos Vogt – Unicamp
Celso José Monteiro Filho – IBGE
Celso Pinto de Melo – UFPe e CNPq
Débora Mello – Unicamp
Eduardo Moacyr Krieger – Incor e Academia Brasileira de Ciências
Elísio Contini – Embrapa
Elizabete Rondelli – UFRJ
Elói de Souza Garcia – MCT
Eugênio Neiva, Consultor
Evando Mirra de Paula e Silva – CNPq
Fernando Galembek – Unicamp
Francisco Ariosto Holanda – Secretário da Ciência e Tecnologia/Ceará
Francisco César de Sá Barreto – UFMG
Guilherme Euclides Brandão – MCT

Henrique Lins de Barros – MAST/MCT
Ione Egler – MCT
João Alziro Herz da Jornada – Inmetro
João Batista Dias de Paiva – UFSM
João Carlos Ferraz – UFRJ
Joel Weisz – Finep
José Carlos Albano do Amarante – IME
José Galízia Tundisi – Instituto Internacional de Ecologia
José Maria da Silveira – Unicamp
Leopoldo de Meis – UFRJ
Luiz Fernando Vieira – Embrapa
Luiz Gylvan Meira Filho – AEB/MCT
Luiz Pinguelli Rosa – UFRJ
Luiz Tomáz Carrilho T. Gomes – MCT
Márcio de Miranda Santos – Embrapa e CGE/MCT
Maria Antonia Gazzoelli – Unicamp e Ministério da Educação
Mariza Barbosa – Embrapa
Maurício Antonio Lopes – Embrapa
Maurício Compiani – Unicamp
Maurício Otávio Mendonça Jorge – MCT
Michelangelo Trigueiro – UnB
Murilo Flores – Embrapa
Nelson Brasil – Abifina
Paulo Arruda – Unicamp
Paulo Roberto Tosta – Finep
Pedro Wongtschowski – Oxiteno
Regina Gusmão – Fapesp
Reinaldo Dias Ferraz de Souza – MCT
Renato Janine Ribeiro – USP
Rex Nazareth Alves – IME
Roberto Bernardes – Fundação Seade/SP
Rogério Meneghini – LNLS
Rui de Araújo Caldas – MCT
Sandra Holanda – MCT
Selma Leite – UFPA
Sérgio L. A. de Queiróz – UFRJ
Sérgio Neves Monteiro – UENF
Sidney Mello – UFF
Sílvia Figueiroa – Unicamp
Sílvio Zancheti – UFPe
Simon Schwartzman – AIR
Simone H. Cossetin Scholze – MCT
Sinésio Pires Ferreira – MCT
Stefan Bodgan Salej – Fiemg
Waldimir Pirró y Longo – Observatório Nacional/MCT e UFF

Contribuições

Ao longo de mais de 10 meses de trabalho para elaborar o Livro Verde, o Grupo de Concepção e Redação se beneficiou de comentários técnicos, sugestões, críticas, entrevistas, apoio técnico-administrativo e, mesmo, de puro estímulo da parte de incontáveis pessoas no País e no exterior, em reuniões formais e informais, inclusive via internet. Muitos participaram ativamente de um conjunto de reuniões de trabalho sobre os cinco temas centrais que compõem a estrutura do Livro. Outros comentaram versões preliminares do documento, sugerindo modificações e também possibilitaram obter imagens utilizadas no Livro.

Na tentativa de dar o merecido crédito e registrar os justos agradecimentos ao maior número possível de colaboradores, optou-se por listar o nome de todos que contribuíram, sem distinção de papel ou posição, para o Livro Verde:

Abílio Afonso Baeta Neves – Presidente, Capes
Adalberto Luiz Val – INPA
Adalberto Vasquez – Capes
Adão Vilaverde – SCT/RS
Afonso Carlos Correa Fleury – USP
Alaíde Mammana – ITI/MCT
Alberto Duque Portugal – Presidente, Embrapa
Alberto Pereira de Castro – Diretor-Presidente, IPT/SP
Alcir Monticelli – Unicamp
Aleksandra Reis – Embrapa
Alessandra Beatriz Rodrigues de Castro – MCT
Alexandre Camargo Coutinho – Embrapa
Ana Curi – MCT
Ana Francisca Fernandes Corrêa – MCT
Ana Lúcia Gazzola – UFMG
Ana Maria Martins – IEA/CTA
Ana Maria Sampaio – IEL
Ana Paula Saint Clair – CNEN/MCT
Anderson Lopes de Moraes – MCT/CGE
André Amaral Araújo – Diretor, Finep
Andréa Koury Menescal – CNPq
Andréa Lessa – INT/MCT
Andres Trancoso Vilas – CGE/CTHidro
Ângela Maria Cohen Uller – UFRJ
Ângela Paulista – MCT
Angelo Pavan – IBGE
Antonio Afonso Lamounier – Trópico Telecomunicações
Antonio Carlos de O. Barroso – Diretor, CNEN
Antonio Figueiredo – MEC
Antônio Gomes Cordeiro – CNEN/MCT
Antonio Oliveira
Antonio Sérgio Pizzarro Fragomeni – MCT
Armando Dias Mendes – UFPA
Armando Mariante de Carvalho – Inmetro
Armando Mendes – UFAM
Carlos A. Dompieri – ex-Presidente, Finep
Carlos Alberto Eiras Garcia – Reitor, FURG
Carlos Cruz – CNPq/MCT
Carlos Eduardo Morelli Tucci – UFRGS e CGE/CTHidro
Carlos Gastaldoni – BNDES
Carlos Lombardi – MCT
Carlos Oití Berbert – MCT
Carlos Roberto Colares Gonsalves – MCT
Carlos Z. Ignácio Mammana – ITI/MCT
Célia Bona – CBPF/MCT
Célia Poppe – Finep
Célio Andrade – LNA-MCT
Celso Barbosa – Anpei
Celso Cruz – Finep
Celso José Monteiro Filho – IBGE
Celso Pinto – Jornal O Valor
Charlotte Stephanie – Finep
Claudenício Ferreira – Unicamp
Cláudia Diogo – CNPq
Cláudia Penha – MAST/MCT
Cláudia Regina de Almeida Souza – CNEN/MCT
Claudio Cavalcanti Ribeiro – Secretário de Ciência e Tecnologia/Pará
Cláudio de Almeida Loural – CPqD
Cláudio Soligo Camerini – Petrobras
Clovis Andrade Junior – MCT
Cristiano de Lima Logrado – MCT/CGE/CTEnerg
Cristina Clark – Fiocruz/MS
Cristina Tavares – Fiocruz/MS
Dalci Maria dos Santos – MCT/CGE
Dominique Ribeiro – UFRJ
Donald Sawyer – MCT
Durval Costa Reis – MAST/MCT
Edmundo Antonio Taveira Pereira – MCT
Edson Vaz Musa – EVM Consultoria
Edvaldo Fonseca – IPEN
Elaine Rose Maia – CEE/MCT
Eliana de Souza Lima – Embrapa
Eliane Oliveira – Unifesp
Elisa Pereira Reis – UFRJ
Elizabeth Babachevski – USP
Elizabeth Pinto Guedes – Finep
Eric Jan Roorda – Procomp
Érica Batista Vargas – MCT
Esper Abrão Cavalheiro – MCT
Eugenio Emílio Staub – Presidente, Gradiente
Fábio Celso Macedo Soares – Finep
Fábio Erber – UFRJ
Fábio Veras – Fiemg
Fernando Cunha – Fapesp
Fernando Luís de Castro Miquelino – CPqD
Fernando Luz – MCT
Fernando Nery – Módulo Informática
Fernando Varejão Freire – MCT
Francisco Mauro Salzano – UFRGS
Francisco Romeu Landi – Fapesp
François René – MCT
Gabriela Campos Teixeira – MCT
Geraldo Falcão – Petrobras
Gerson E. Ferreira Filho – ex-Presidente, Finep

Gilberto Câmara – INPE
 Gilberto M. Januzzi – MCT/CGE/CTEnerg
 Glaci Terezinha Zacan – UFPr
 Gláucia Maria Cleibe de Oliveira – MCT
 Glaucius Oliva – USP
 Guilherme Emrich – Biobrás
 Helenise Brant – MCT
 Hélio Guedes de Campos Barros – MCT
 Henrique Lins de Barros – MAST/MCT
 Herman Wever – Presidente, Siemens
 Hernan Chaimovich G. – Pró-Reitor, USP
 Hugo Fragnito – Unicamp
 Hulda Gesbrecht – Abipti
 Humberto S. Brandi – UFRJ
 Irma Rosseto Passoni – ex-Deputada Federal
 Isa Helena O. G. de Almeida Pereira – MCT
 Isabel Tavares – CNPq
 Isaías de Carvalho Macedo – Coopersucar
 Ivone P. Mascarenhas – USP São Carlos
 J. P. von der Weid – Pipeway Engenharia Ltda.
 Jacob Palis Junior – Diretor, IMPA
 Jacques Marcovitch – Reitor – USP
 Jeter Bertoletti – Museu de Ciência e Tecnologia/PUCRS
 João Batista Dias de Paiva – UFSM
 João Carlos Brum Torres – UFRGS
 João Evangelista Steiner – MCT
 João F. Gomes de Oliveira – Diretor, NUMA e USP São Carlos
 João Furtado – Unesp
 João Lucas Marques Barbosa
 João Metello de Mattos – MCT/CGE/CTHidro
 João Paulo dos Reis Veloso – Presidente, INAE
 João Roberto Rodrigues Pinto – MCT/CGE/CTEnerg
 Jorge Ávila – Diretor, Finep
 Jorge Pereira da Silva – INT/MCT
 José Antônio Pimenta Bueno – PUC-Rio
 José Augusto Coelho Fernandes – CNI
 José Augusto Pereira da Silva – Pipeway Engenharia Ltda.
 José Carlos Albano do Amarante – IME
 José Carlos Gomes Costa – MCT/CGE/CTEnerg
 José Claudio Castoldi – Replan/Petrobras
 José D’Albuquerque e Castro – UFRJ
 José Domingos Miguez – MCT
 José Eduardo Cassiolato – UFRJ
 José Elio Trovatti – CPqD
 José Ellis Ripper Filho – ASGA
 José Gilberto Aucélio – MCT
 José Graça Aranha – INPI
 José Guilherme Ribas Sophia Franco – LNLS
 José Márcio Correa Ayres – MCT
 José Maria Cardoso da Silva – UFPe
 José Mauro dos Santos Esteves – Presidente, CNEN
 José Murilo Costa Carvalho Júnior – MCT
 José Paulo Silveira – MPO/SPIE
 Josemar Xavier de Medeiros – MCT/CGE/CTEnerg
 Jucilene Gomes Pereira – Ibict/MCT
 Júlio Cezar Rodrigues Martorano – CPqD
 Jurandir Fernando Ribeiro Fernandes – Unicamp
 Kátia Godinho Gilaberte – MCT
 Katia Lanes – CNEN/MCT
 Kurt Politzer – Abiquim
 Ladislau Cid – Embraer
 Laila Dantas – Ibict/MCT
 Lauro T. G. Fortes – AEB/MCT
 Leila Mendonça Raulino – Socinfo
 Lélío Fellows – CNPq
 Leonor M. Câmara – MCT
 Leopoldo de Meis – UFRJ
 Lilian Bayma de Amorim – Museu Goeldi/MCT
 Lindaura Campos de Faria – Finep
 Lívia Barbosa – UFF
 Lívio Amaral – UFRGS
 Luis Carlos Mendonça de Barros – Presidente, MBG
 Luís Valcovi Loureiro – Capes/MEC
 Luiz Bevilacqua – LNCC/MCT
 Luiz Carlos Joels – MCT
 Luiz Carlos Scavarda do Carmo – PUC-Rio
 Luiz Cláudio Braz – CNEN/MCT
 Luiz Claudio Marigo – Mamirauá
 Luiz Hildebrando Pereira da Silva – Cepem
 Luiz Marques Couto – MCT
 Luiz Roberto Liza Curi – MEC
 Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque – Abipti
 M. Dalila T. Andrade – Embraer
 Manoel Abílio de Queiróz – Embrapa
 Manoel Barral Netto – UFBA e Fiocruz
 Marcelo Coelho – Folha de S. Paulo
 Marcelo Juni Ferreira – LNLS
 Márcia Maro da Silva – MCT
 Marco Antonio Raupp – Diretor – LNCC
 Marco Aurélio Garcia – Secretário Municipal da Cultura/SP
 Margarida Maria Pion da Rocha Paranhos – MCT
 Maria da Graça Duarte Ramos – CNPq
 Maria das Graças Nunes – N.I. Linguística Computacional
 Maria Isabel Fonseca – MCT
 Maria Isabel Tavares – CNPq
 Maria José Gazzi Salum – UFMG
 Maria Laura da Rocha – MCT
 Maria Lúcia Horta – Finep
 Maria Luiza Braz Alves – MCT
 Maria Sílvia Dipietro – USP
 Maria Sylvia Romero Derenusson – MCT
 Mariana Barnes Small – CEE/MCT
 Marileusa D. Chiarello – MCT
 Marília Giovanetti de Albuquerque – MCT
 Mariluce Moura – Fapesp
 Mário Araújo – CCT/UFPA
 Mário Dias Ripper – PUC-Rio
 Marisa Barbar Cassim – MCT
 Marta Kühl – Trópico Telecomunicações
 Maura Pacheco – Finep
 Maurício Nogueira Frota – PUC-Rio
 Mauro Marcondes – Finep
 Mauro Miagute – Fiesp
 Moema Soares de Castro – CCT/UFPA
 Moema Tavares da Costa – Socinfo
 Monica Berton – ITI/MCT
 Monica da Silva Fernandes – INT/MCT
 Múcio Roberto Dias – AEB/MCT
 Nassim Gabriel Mehedff – MT
 Nelson Simões – RNP

Nilton Marlúcio de Arruda – Cenpes/Petrobras
Onildo João Marini – MCT/CGE/CTHidro
Orestes Marracini Gonçalves – USP e ABNT
Oscar Cordeiro Neto – CGE/CTHidro
Oswaldo Biato – MRE
Oswaldo Cruz – CPqD
Paula Regina Kuser – CBME/LNLS
Paulo César Gonçalves Egler – ABC
Paulo Cesar Silva – LME/LNLS
Paulo de Goes – ABC
Paulo Escada – INPE/MCT
Paulo Estevão Cruvinel – Diretor, Embrapa
Paulo Haddad – Presidente, Phorum
Paulo Kliass – MCT
Paulo Sizuo Waki – MCT
Pedro Carajilescof – UENF e ANE
Pedro Wilson Leitão Filho – Fumbio
Plínio Asmann – IPT/SP
Raimundo Aroldo Silva Queiróz – CEE/MCT
Raimundo Tadeu Corrêa – MCT
Ramiro Wahrhaftig – Secretário de C&T e Ensino Superior/Paraná
Regina Célia França – AEB/MCT
Reinaldo Fernandes Dana – MCT
Reinaldo Guimarães – UERJ
Renato Baumgratz Viotti – MCT
Roberto Freire – Senador
Roberto Pinto Martins – MCT
Roberto Sbragia – USP
Rogério Henrique de Araújo Júnior – Ibict
Rogério Mamão Gouvêa – CNEN/MCT
Rômulo Ângelo Zanco Filho – CPqD
Ronaldo Cardoso Lemos – ITI
Ronaldo Seroa Mota – IPEA
Rubens Amador – MCT
Rui Albuquerque – Unicamp
Ruy Coutinho do Nascimento – BNDES
Sandoval Carneiro – UFRJ
Sandra Fernandes – Petrobras
Sérgio Besserman Vianna – Diretor, IBGE
Sérgio Danilo J. Pena – UFMG
Sérgio F. G. Bath – MRE
Sérgio Haddad – Presidente – Abong
Sérgio Machado Rezende – UFPe
Sérgio Mascarenhas de Oliveira – Presidente, IEA
Sérgio R. R. Queiróz – Unicamp
Steferson Faria – Petrobras
Sueli Maffia – Ibict/MCT
Suely Martins da Silva – MCT
Tânia Mendes – CGE/MCT
Tatiana Pires – CEE/MCT
Tereza Simpson – Finep
Tomás Bruginski de Paulo – MCT
Vanda Regina T. Scartezini – MCT
Vania Gurgel – CNPq/MCT
Vera Marina da Cruz e Silva – Finep
Vera Pinheiro – MAST/MCT
Vilmar Faria – PR/GAP/AEPR
Wilson Nava – Fundação CPqD
Walter Bartels – AIEB
Wilson Suzigan – Unicamp



APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O Livro Verde da Ciência, Tecnologia e Inovação, que apresento, resulta de amplo debate, coordenado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, acerca do papel do conhecimento e da inovação, na aceleração do desenvolvimento social e econômico do País.

Ao resgatar a trajetória da Ciência e Tecnologia brasileira e estimular a reflexão sobre seu futuro, o Livro Verde traz à luz os sólidos alicerces em que se fundam seus avanços contemporâneos. Explícita, sobretudo, valiosos elementos da visão estratégica que hoje orienta a sustentação e a ampliação do esforço nacional em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), como condição necessária de desenvolvimento, bem-estar, justiça social e de exercício da soberania.

O presidente da República, professor Fernando Henrique Cardoso, desde o primeiro momento, associou-se diretamente à dinâmica de transformação e atualização da C&T e, ao liderar esse movimento, orientou o governo como um todo para que apoiasse os esforços que ora ingressam em nova etapa, para a qual o Livro Verde funciona com verdadeira porta de entrada.

Mais do que veicular a opinião do Ministério da Ciência e Tecnologia, este Livro reflete e sintetiza o diálogo aberto, de âmbito nacional, entre o Ministério e a sociedade em suas diversas esferas interessadas no futuro da Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. Mais de um ano transcorreu entre as primeiras discussões sobre a necessidade e viabilidade deste exercício, a concepção, a preparação e a publicação deste Livro. Um prazo ao mesmo tempo longo e curto. Longo, dada a premência de discussão desses temas,

e curto, dada a magnitude da tarefa. A preparação do Livro beneficiou-se de um amplo processo – ainda em curso – de consultas, do qual vêm participando lideranças políticas, empresariais, acadêmicas e do governo. Nesta primeira etapa, foram realizadas cinco reuniões de trabalho sobre os temas centrais deste documento e entrevistadas mais de cinquenta personalidades de destaque, em uma rica troca de idéias e no propósito comum de buscar consensos. No total, mais de uma centena de pessoas foram ouvidas, e seus comentários, sugestões e contribuições diretas para o Livro foram incorporadas a este debate.

O Livro Verde é também um instrumento de trabalho. Serve como uma das principais bases para os debates da Conferência Nacional da Ciência, Tecnologia e Inovação, tendo em vista a elaboração de Diretrizes Estratégicas, com o horizonte temporal até 2010. Diretrizes, neste sentido, constituem orientações de ordem geral, formuladas dentro de princípios realistas, e comprometidas com as necessidades nacionais; estratégicas são elas, por se pautarem pela capacidade de planejamento, visão de futuro e de projeto nacional, com foco claro e voltado para resultados.

Neste momento de transição para realizações ainda mais significativas por parte da ciência e tecnologia brasileiras e sua integração definitiva na agenda social, política e econômica do País, a adoção de Diretrizes Estratégicas faz-se não apenas oportuna, mas necessária.

O Livro Verde foi concebido para ser utilizado pelos participantes da Conferência Nacional e por todos os que se envolverem na discussão das Diretrizes

Estratégicas. Não se trata de simples documento de referência, pois é substantivamente orientado e embute avaliações do que poderá vir a ser a CT&I brasileira. Supõe um percurso positivo e tem inegáveis intenções e conseqüências políticas.

Tomado no conjunto, o Livro Verde divulga variadíssimos elementos de informação que, no essencial, substanciam a percepção de que a sustentação do esforço nacional de CT&I não só é imprescindível, mas tem viabilidade na emergente ordem internacional. O papel da CT&I, nessa ordem, diz respeito à aceleração da produção do conhecimento e da inovação; mas também é sua vocação tornar-se o principal fator de agregação de valor a produtos, processos e serviços. A ordem internacional abriga a tendência no sentido da concentração do saber, do saber-fazer e da introdução de produtos sofisticados e inovadores no mercado mundial.

As conquistas no avanço do conhecimento e das tecnologias indicam possibilidades objetivas de o País colocar-se, de forma satisfatória, no seio dessa ordem, de modo a aproveitar as oportunidades internacionais existentes e evitar suas disfunções. Esse papel da CT&I refere-se, portanto, à necessidade de acompanhar e, na medida do possível, participar do que se passa nas fronteiras avançadas do conhecimento e das tecnologias de ponta; refere-se à busca da excelência e da qualidade da pesquisa; ao cumprimento das vocações nacionais e regionais brasileiras; ao atendimento dos reclamos da sociedade, no quadro da correção dos desequilíbrios e da obtenção de melhor qualidade de vida para todos; às necessidades do setor produtivo, em termos de superação do déficit tecnológico nacional, e dos novos modos de organização, gestão e financiamento da CT&I no Brasil. Tampouco descuida da necessária internaliza-

ção das informações sobre o País existentes em centros de pesquisa no exterior e dos novos limites e oportunidades da cooperação internacional em CT&I.

O Livro Verde demonstra não a ruptura com o passado, mas sua superação, em processo que está decididamente em curso em nossos dias. Evidência disso é o apoio prestado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) a áreas de impacto social e econômico – desde os programas de biotecnologia, tecnologias da informação, nanotecnologias, materiais especiais, ciência e tecnologia do mar, pesquisa e aplicações espaciais, até projetos inovadores recentes, como os de combate à violência e em prol da segurança pública, de apoio da C&T à comunidade negra, além da iniciativa de atração e fixação de pesquisadores conduzida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Nesse quadro, é crescente a obsolescência da problemática tradicional da CT&I brasileira e a emergência de novas e desafiadoras questões. Sua agenda se renova a grande velocidade e a aceleração da produção de artigos indexados e o rápido crescimento nos números relativos à formação de doutores/ano indicam, de forma inequívoca, que estamos no caminho certo e vamos alcançar nossas metas.

Em anos recentes, tornou-se muito mais nítida a percepção da importância da ciência e tecnologia e da ampliação dos objetivos da respectiva política nacional. Os recursos disponíveis para a pesquisa e desenvolvimento (P&D) aumentaram significativamente. Criaram-se novos instrumentos de financiamento da pesquisa, organizou-se um novo e arrojado quadro jurídico e institucional, e a inovação tecnológica aparece como objetivo central dos esforços nacionais. Em paralelo

ao estabelecimento de laços mais robustos com a comunidade científica – convidada, de forma sistemática, a integrar comitês científicos, comitês de seleção de projetos e comitês de busca, a participar na elaboração de editais, bem como no exame de políticas públicas –, objetivou-se também intensificar a participação do setor privado nos investimentos em P&D.

A implantação de novos instrumentos financeiros, sobretudo os fundos setoriais, recebeu grande impulso, tendo-se fixado objetivos mais amplos, mais complexos e mais definidos, com ênfase no foco, na busca de resultados, na gestão compartilhada e transparente. A perenização do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) permitirá estabilidade dos recursos, há muito reivindicada pela comunidade científica. Outros avanços recentes de grande importância – devidamente registrados no Livro Verde – dizem respeito à estruturação de redes nacionais e regionais, ao apoio à incubação de empresas e ao capital de risco, à ênfase nos estudos prospectivos, acompanhamento e a avaliação, ao fortalecimento dos sistemas locais de inovação, com foco nas cadeias produtivas.

Um campo que também merece atenção especial diz respeito ao desenvolvimento institucional. Com a incorporação da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e da Agência Espacial Brasileira ao MCT, o sistema torna-se mais complexo, mais eficiente e mais integrado. Esse processo avança, nestes dias, com a criação do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, a reforma dos institutos do MCT e a criação dos novos Institutos do Milênio em áreas estratégicas para o esforço nacional de pesquisa. Nesse campo, a importância da atuação do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT) traduz-se, *inter alia*, na nova ênfase hoje conferida às ações de prospecção.

No plano da legislação afeta à CT&I, alcançaram-se também progressos consideráveis, com a aprovação no Congresso – com agilidade e apoio pluripartidário – das leis que estabeleceram os fundos setoriais. Outras iniciativas legislativas relevantes se referem às áreas de propriedade intelectual (patentes, novos cultivares, *software* e topografia de circuitos integrados), às novas leis de Informática, de Acesso à Biodiversidade, de Biossegurança. As futuras Leis da Inovação e de recuperação dos incentivos à P&D privada serão, em breve, levadas ao debate público.

Com o intuito de acompanhar o ritmo de avanço da CT&I mundial, o Brasil começa a instalar e ampliar a capacidade de buscar, ao mesmo tempo, variados macro-objetivos. Deram-se os primeiros passos em direção à uma política suficientemente flexível e a uma gestão sistêmica e abrangente, capazes de abrigar atividades até recentemente consideradas, em larga medida, antagônicas ou mutuamente excludentes, como a equivocada e ultrapassada antinomia entre ciência básica e tecnologia.

A um só tempo, fortalece-se a pesquisa e recupera-se o déficit nacional de desenvolvimento tecnológico; estimulam-se a indução e a espontaneidade na pesquisa básica; buscam-se excelência, qualidade e relevância, mas também a desconcentração regional da pesquisa e dos investimentos; promove-se a simultânea expansão do sistema nacional de CT&I e da ação regional conduzida ou apoiada pelo MCT. Se, de um lado, com o Fundo de Infra-Estrutura expandem-se os projetos de pesquisa e revigora-se a infra-estrutura de pesquisa, por outro, recebe reforço a execução de bolsas pelo CNPq, via fundos setoriais. Com o Fundo Verde Amarelo, dispõe-se de um vigoroso instrumento para que a aproximação universidade-empresa abandone definitivamente o plano das intenções e ganhe concretude e eficácia.

O campo internacional é similarmente caracterizado por uma nova visão: a política de fortalecimento do esforço nacional brasileiro vem acompanhada do duplo reconhecimento do caráter crescentemente global da CT&I, como de que o panorama internacional nessa área comporta muitas complexidades não é necessariamente “amigável”. Requerem-se, portanto, o aprofundamento conseqüente de nossas ações internas e um tratamento sofisticado de nossa postura externa.

Empreendem-se, neste último sentido, esforços atinentes ao avanço no tratamento das questões globais e à consolidação da confiabilidade do Brasil como ator importante no concerto das nações. São numerosos os campos de trabalho: biodiversidade, camada de ozônio, proibição de armas químicas, regime de tecnologias de uso duplo nos campos civil e militar, a candente questão das mudanças climáticas, a superação do hiato digital entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, a recuperação dos financiamentos do Banco Mundial e do Banco Interamericano de Desenvolvimento para P&D, o início de uma política de atração de investimentos de empresas de base tecnológica e de ações conjuntas com as mesmas.

A reforma da política brasileira de cooperação internacional, tanto com os países avançados, quanto com as nações em desenvolvimento, adquire ênfase revigorada, quando o pesquisador brasileiro ganha novo alento e novos horizontes em termos programáticos e de financiamento de suas pesquisas, quando as necessidades do desenvolvimento tecnológico e a inovação ascendem ao primeiro plano de nossas considerações.

No entanto, despertar e mobilizar a sociedade para o debate sobre a importância da CT&I e de sua inserção definitiva na agenda da sociedade brasileira depende ainda, em grande medida, de nossa capaci-

dade de transmitir, com clareza, seus reais impactos e os motivos do interesse do País em participar do grupo de países que atuam na linha de frente dos avanços científicos e tecnológicos internacionais. Compreender e difundir amplamente as razões pelas quais o Brasil participa e continuará a participar ativamente dessas ações significa legitimá-las perante a sociedade e permite angariar o apoio permanente desta ao imprescindível esforço nacional em CT&I.

Ao levar em consideração todos esses elementos, a importância do Livro Verde, reflete-se nas evidências que emergem de suas páginas – às vezes como advertências, às vezes como expectativas – de que o diálogo democrático é o caminho privilegiado para definir os interesses gerais, superar condições de atraso e fazer preponderar o ideal da contemporaneidade. O Livro Verde busca mostrar, por fim, a contribuição que podem a Ciência e Tecnologia prestar para que o País alcance definitivamente seu lugar no cenário mundial.

Finalmente, desejaria agradecer vivamente a todos que, no Ministério da Ciência e Tecnologia e na comunidade científica, por sua dedicação profissional, talento, competência e espírito público, contribuíram para a idealização e elaboração deste Livro Verde, em especial o Dr. Carlos Américo Pacheco, Secretário Executivo do MCT, o Dr. Cylon Gonçalves da Silva, a Dra. Lúcia Melo e a equipe de redação liderada pelo Prof. Antonio Márcio Buainain.

Ronaldo Mota Sardenberg
Ministro da Ciência e Tecnologia
Brasília, julho de 2001



PREFÁCIO

PREFÁCIO

A Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação que será realizada em Setembro de 2001 representa certamente um marco para o desenvolvimento do setor no País.

Será a grande oportunidade de mobilizar todos os principais atores que estão engajados em transformar a Ciência e Tecnologia em instrumentos efetivos de uma grande mudança econômica e social do Brasil, enfrentando desafios, resolvendo problemas, atendendo aos anseios da sociedade. Envolve não só o Governo e a comunidade científica e tecnológica, mas outros segmentos da sociedade que esperam que o País alcance, no mais curto espaço de tempo possível, um padrão de desenvolvimento compatível com suas potencialidades.

Trata-se, além disso, de um esforço que se faz num contexto em que Ciência, Tecnologia e Inovação são encaradas segundo um novo paradigma, o da sustentabilidade, ou seja, de utilizar o conhecimento produzido de forma eticamente responsável, garantindo a preservação dos recursos disponíveis no planeta para as futuras gerações.

Não é por acaso que o presente trabalho, o **Livro Verde de CT& I** foi organizado de forma a cobrir as seguintes questões **Avanço do Conhecimento; Qualidade de Vida; Desenvolvimento Econômico; Desafios Estratégicos; Desafios Institucionais**, temas que se relacionam diretamente a esse novo paradigma. Trata-se de um documento preliminar apresentando, para discussão com a sociedade e apreciação durante o processo preparatório e na Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia para

Inovação, um conjunto de diretrizes para a CT&I, uma visão estratégica com a respectiva alternativa para o desenvolvimento da CT& I, linhas de ação, prioridades, instrumentos, arcabouço institucional e fontes de financiamento. Por essa razão, é um documento aberto para discussão, preparado para receber contribuições que virão dos mais diversos setores e regiões.

A Academia Brasileira de Ciências, ao aceitar a incumbência de organizar a Conferência em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia e suas agências, assume de forma consciente a responsabilidade de garantir que esse empreendimento seja bem sucedido. Aos que contribuíram para a elaboração deste documento, nossos agradecimentos pelo enorme esforço em agregar dados, informações e percepções que muito nos ajudarão nas discussões da Conferência e, finalmente, na produção do Livro Branco que irá conter um elenco de compromissos realistas para o desenvolvimento de nossa Ciência, Tecnologia e Inovação nos próximos dez anos.

Eduardo Moacyr Krieger

Presidente da Academia Brasileira de Ciências



O LIVRO VERDE

A elaboração deste Livro Verde não teria sido possível sem o apoio decidido do Ministro Ronaldo Mota Sardenberg e do Secretário Executivo Carlos Américo Pacheco. Foi deles a idéia de que era necessário, com urgência, iniciar uma discussão sobre o planejamento da Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. Transformá-la em realidade é uma tarefa de todos nós. Este Livro Verde, cuja concepção iniciou-se há mais de um ano e cuja redação ocupou boa parte de um semestre, é uma primeira tentativa de organizar, ampliar e difundir o debate sobre essas questões centrais para o futuro da sociedade brasileira. Uma tentativa, certamente, cheia de lacunas e imperfeições, como cumpre a um Livro Verde. Agravadas, entretanto, pelo fato de ser a primeira vez que se tenta um exercício desta magnitude, com tal abrangência de temas em um prazo tão curto. Aprender é aprender fazendo, é errar e tirar ensinamentos desses erros. É de se esperar que em um futuro não muito distante renove-se este exercício. A equipe que assumir tal responsabilidade poderá aproveitar esta experiência e fazer melhor.

Tecnologia e Inovação foram trazidas no Livro Verde, propositadamente, para a boca de cena. Isto não significa menosprezar a Ciência. A razão desta escolha prende-se à percepção de que o grande desafio, hoje, reside mais na necessidade de incrementar a capacidade de inovar e de transformar conhecimento em riqueza para a sociedade brasileira como um todo, do que no potencial do sistema de C&T brasileiro de gerar novos conhecimentos.

O processo de desenvolvimento, por sua própria natureza, é uma sucessão de desequilíbrios e disfun-

cionalidades. O Brasil investiu, durante meio século, na construção de um sistema de pesquisa e, depois, de pós-graduação que já alcançou, apesar de suas limitações, dimensões respeitáveis. Mas este sistema se erigiu sobre um alicerce pouco sólido. Dois indicadores demonstram isto.

Entre 1981 e 1999, a escolaridade média do brasileiro passou de cerca de quatro anos para cerca de seis anos. Ou seja, em uma geração, a escolaridade média no Brasil cresceu apenas dois anos. Isto significa que, em que pesem os avanços no topo da pirâmide educacional, a sociedade brasileira, como um todo, ainda está longe de ser uma sociedade do conhecimento. É preciso, pois, urgentemente, universalizar com qualidade o ensino no Brasil, mobilizando ao máximo o que já se construiu no ensino superior e na pós-graduação.

A transformação de conhecimento em riqueza se dá, preponderantemente, pela ação inovadora de empresas. Entretanto, os investimentos do setor privado em P&D são claramente insuficientes – o Estado ainda é responsável por cerca de dois terços desses investimentos no País. Não se trata de fazer com que o Estado diminua sua contribuição absoluta – muito ao contrário, como o demonstra a criação dos fundos setoriais –, mas de fazer com que o setor privado se torne, num prazo relativamente curto, o participante maior no esforço de P&D no País, cujos benefícios sejam apropriados, prioritariamente, pela população brasileira. A experiência histórica dos países que se desenvolveram mostra, também, o papel fundamental das empresas nacionais na construção da riqueza desses países e na montagem

de um sistema de inovação forte. Aprender observando a trajetória de quem teve sucesso é uma melhor opção do que tentar seguir as prescrições contemporâneas dos bem sucedidos para aqueles que buscam trilhar os mesmos caminhos.

A baixa escolaridade do brasileiro e a reduzida proporção de investimentos privados em P&D são fatos independentes, mas não inteiramente dissociados. Não faltam empreendedorismo e criatividade ao brasileiro: faltam conhecimentos, providos por uma educação, em todos os níveis, universal, sólida e moderna, que capacitem a população a aproveitar Ciência, Tecnologia e Inovação na busca de uma vida melhor. Conhecimento para todos é, acima de tudo, poder para construir um Brasil melhor – uma sociedade do conhecimento será uma sociedade mais justa e equitativa.

Dar um papel mais relevante à Tecnologia e Inovação, neste momento, significa criar as condições para obter um maior apoio futuro por parte da sociedade brasileira à Ciência, à pesquisa fundamental e à fascinante e infinita exploração do Universo em que vivemos. Atenta a isto, em paralelo a este Livro Verde, a Academia Brasileira de Ciências está preparando uma série de estudos sobre áreas de conhecimento, sua situação atual no Brasil, os grandes avanços que se desenham para os próximos anos, e os desafios que terão de ser vencidos para permitir ao Brasil contribuir para esses avanços. Outros estudos realizados por sociedades profissionais, entidades de classe e organizações preocupadas com Ciência, Tecnologia e Inovação, enriquecerão o debate, complementarão e corrigirão o Livro Verde, preenchendo muitas das lacunas aqui deixadas.

Cabe, ainda renovar os agradecimentos a todos que colaboraram com esta empreitada, compartilhando

generosamente seus conhecimentos, fornecendo informações, produzindo textos, criticando e melhorando este Livro Verde. Ele é, sobretudo, uma obra coletiva - muitos co-autores se reconhecerão no texto final, apesar de, na tentativa de produzir um documento mais coerente, suas contribuições terem sido editadas. A opção por um Livro de aparência menos acadêmica e de leitura mais fácil (vã esperança!) fez dispensar o aparato de notas e referências bibliográficas, que seriam necessárias para fazer a devida justiça a todos os colaboradores. Optou-se por listá-los nas páginas iniciais. Além dos agradecimentos, cabe aqui, portanto, também um pedido de desculpas.

Pessoalmente, quero agradecer aos colegas da equipe de redação, responsável por grande parte do trabalho de criação do Livro Verde: Tuca (Antonio Márcio), Botelho, Ruy e Sérgio. Quero, também, agradecer à Lúcia, liderança inteligente, pertinaz e dedicada, que, além de tudo, nos lembrou suave, mas firmemente, que o mundo não é só dos homens, nem o Brasil, só o Sudeste... Finalmente, mas não menos importante, quero agradecer ao Ministro Sardenberg e ao Secretário Executivo Pacheco por terem me honrado com o convite para participar desta missão. Erros, lacunas e deficiências que persistem, bem como cortes e edições de textos, são de inteira responsabilidade do signatário.

Cylon Gonçalves da Silva
LNLS/ABTLuS

Desde a segunda metade do século XX, está em curso uma revolução radical, certamente a mais profunda de toda a história da espécie humana até o presente. Impulsionada por dois grandes avanços do conhecimento - a ampliação da capacidade dos sistemas de comunicação e processamento de informação, representada pelo computador e sua integração com os meios de comunicação e os progressos da biologia molecular - ela deve nos preocupar, enquanto nação, por suas profundas implicações políticas e econômicas.

Os países cujas populações não alcançarem o nível educacional requerido para acompanhar e se adiantar a essa revolução estarão condenados a um atraso relativo crescente e a uma dependência política daquelas nações que dominam o conhecimento, mais opressora do que qualquer outra jamais vista na história da humanidade. Não se trata de subjugação militar, visível nas forças de ocupação de uma potência estrangeira, ou econômica, perceptível nas limitações externas às opções de uma política nacional. Trata-se de uma subjugação completa, invisível e inescapável.

A situação atual do Brasil não o condena a uma perpetuidade de atraso. Bem ao contrário, o que este Livro Verde mostra é o extraordinário caminho percorrido nos últimos cinquenta anos, as iniciativas transformadoras atualmente em curso e as fantásticas oportunidades para o futuro. Ilustra, igualmente que, para a próxima década, há uma consciência clara das demandas mais prementes e das dificuldades a vencer. No curto prazo, muito do que precisa ser feito já se encontra bem encaminhado e delineadas as linhas mestras de atuação. A chave do caminho do futuro encontra-se no exemplo da ação pertinaz e conseqüente, orientada por uma visão de longo prazo da construção do País, que caracterizou o crescimento da Ciência e Tecnologia no Brasil nas últimas cinco décadas.

SUMÁRIO

<i>Coordenação geral, concepção e redação do Livro Verde</i>	<i>iii</i>
<i>Colaboradores</i>	<i>iii</i>
<i>Apresentação</i>	<i>vii</i>
<i>Prefácio</i>	<i>xiii</i>
<i>O Livro Verde</i>	<i>xv</i>
<i>Índice de Gráficos, tabelas e quadros</i>	<i>xxiii</i>
<i>Introdução</i>	<i>1</i>
O debate necessário	2
Um projeto de longo prazo	5
Os grandes temas	7
<i>Capítulo 1. Ciência, Tecnologia e Inovação: a dimensão do sistema no Brasil</i>	<i>11</i>
As transformações do Brasil no último meio século	17
A dimensão do sistema de CT&I no Brasil	21
Desafios do Sistema Brasileiro de CT&I	35
O Plano Plurianual do MCT: 2000-2003	39
Tendências internacionais em políticas para CT&I	41
<i>Capítulo 2. Ciência, Tecnologia e Inovação: o avanço do conhecimento</i>	<i>43</i>
Educação para a Ciência, Tecnologia e Inovação	51
Formação de recursos humanos para CT&I	55
Profissionais e pesquisadores na construção do futuro	65
Avanço do conhecimento	71
Ciências Sociais para uma sociedade do conhecimento	77
Nanociências e Nanotecnologias	79
<i>Capítulo 3. Ciência, Tecnologia e Inovação: qualidade de vida</i>	<i>83</i>
Qualidade de vida no meio urbano	87
Qualidade de vida no meio rural	99
Alimentação e nutrição no Brasil	103
Saúde	105
<i>Capítulo 4. Ciência, Tecnologia e Inovação: desenvolvimento econômico</i>	<i>113</i>
C&T e Inovação tecnológica para o desenvolvimento	119
A necessidade de incrementar a inovação e o esforço tecnológico das empresas	123
Políticas de incentivo à P&D nas empresas	133
A baixa intensidade tecnológica do comércio exterior brasileiro	139
A necessidade de ampliar a participação dos setores de alta tecnologia na estrutura produtiva: tecnologias da informação e comunicação	143
A necessidade de fortalecer a inovação e a difusão tecnológica nas micro e pequenas empresas e a questão regional	149
Normas técnicas e metrologia para a competitividade	151
Agricultura	155

Plantas transgênicas	163
Capítulo 5. Ciência, Tecnologia e Inovação: desafios estratégicos	165
Parte 1: Conhecimento e gestão do patrimônio nacional	169
Levantamento geográfico e estatístico do território	169
Meteorologia e climatologia	170
Gestão do meio ambiente	173
Biodiversidade	175
Recursos do mar	178
Recursos hídricos	181
Recursos minerais	183
Parte 2: Grandes vulnerabilidades e oportunidades	185
Fármacos	185
Energia	188
Tecnologia da informação	191
Telecomunicações	199
Biotecnologia	203
Tecnologia espacial	207
Tecnologia aeronáutica	211
Tecnologia nuclear	211
 Perspectivas da Cooperação Internacional em CT&I	 215
 Capítulo 6. Ciência, Tecnologia e Inovação: desafios institucionais	 225
A organização para CT&I e o marco institucional	229
Políticas de CT&I: uma revisão de instrumentos	233
A competitividade institucional da pesquisa: a necessidade de um novo arranjo legal	245
As agências de fomento na organização dos sistemas de inovação	253
 Travessia: Cooperação, diversidade e sustentabilidade	 255
 Anexo Metodológico	 263
 Siglas, Acrônimos e Similares	 269
 Legendas e créditos de fotos	 273

ÍNDICE DE GRÁFICOS, TABELAS E QUADROS

Gráficos

Capítulo 1

Gráfico 1 – Recursos do Governo Federal aplicados em Ciência e Tecnologia (C&T), segundo Ministérios	23
Gráfico 2 – Recursos aplicados em C&T pelo MCT	24
Gráfico 3 – Recursos dos Governos Estaduais aplicados em Ciência e Tecnologia	25
Gráfico 4 – Pedidos de patentes depositados no Instituto Nacional de Propriedade Industrial	33

Capítulo 2

Gráfico 1 – Brasil: média de anos de estudo da população em idade ativa (10 ou mais anos de idade)	63
Gráfico 2 – Ocupação de Profissionais de Nível Superior	67
Gráfico 3 – Índice do Número de Artigos publicados em periódicos científicos internacionais	72

Capítulo 4

Gráfico 1 – Evolução da Área e Produção de Grãos	116
Gráfico 2 – Taxa de Inovação da Indústria de Transformação em estados selecionados	126
Gráfico 3 – Balanço Tecnológico	129
Gráfico 4 – Valores Globais dos PDTI/PDTA ano a ano	134
Gráfico 5 – Importação e Exportação de Produtos Acabados de Informática	144
Gráfico 6 – Universidades e Instituições de Ensino e Pesquisa que receberam recursos da Lei de Informática	145
Gráfico 7 – Agentes Softex Centros Genesis	147

Capítulo 5

Gráfico 1 – Backbone da RNP	196
Gráfico 2 – Requisitos de Processamento de Alto Desempenho para Grandes Desafios em P&D	197

Cooperação Internacional

Iniciativas Recentes do Brasil em Cooperação Internacional em Ciência, Tecnologia e Inovação	224
--	-----

Tabelas

Capítulo 1

Tabela 1 – Recursos do Governo Federal aplicados em Ciência e Tecnologia (C&T), por modalidade	23
Tabela 2 – Fundos Setoriais: previsão de recursos para 2001	25
Tabela 3 – Participação percentual dos Dispendios em C&T em relação à Receita Total dos estados	27
Tabela 4 – Valor da renúncia fiscal pelo Governo Federal segundo as leis de incentivo à pesquisa, desenvolvimento e capacitação tecnológica	28
Tabela 5 – Esforços em C&T e dispendios em P&D financiados pelo Setor Público	29
Tabela 6 – Esforços em Ciência e Tecnologia (C&T) e dispendios em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) por setores de aplicação – Dados Preliminares	30
Tabela 7 – Dispendio Nacional em P&D como percentagem do PIB	30
Tabela 8 – Indicadores selecionados da Pós-Graduação	31
Tabela 9 – Doutores titulados em área de Ciências e Engenharias	32
Tabela 10 – Número de artigos científicos e técnicos publicados	33
Tabela 11 – Patentes registradas no Escritório de patentes Norte-americano	34

Capítulo 2	
Tabela 1 – Matrículas por Dependência Administrativa.	56
Tabela 2 – Alunos matriculados em cursos de Pós-Graduação	60
Tabela 3 – Papel das Bolsas no Apoio à Pós-Graduação. Bolsas de Mestrado e Doutorado concedidas no País, por agências federais	61
Tabela 4 – Número de Ocupados Formais: total e com Educação Superior em Ocupações Científicas, Técnicas e Artísticas	66
Tabela 5 – Brasil: Distribuição dos Grupos de Pesquisa segundo as Regiões Geográficas	68
Tabela 6 – Brasil: Distribuição dos Grupos de Pesquisa segundo a Grande Área de Conhecimento predominante de suas atuações	69
Capítulo 3	
Tabela 1 – Atividades Humanas e Qualidade das Águas	93
Capítulo 4	
Tabela 1 – Porcentagem do Dispêndio Nacional em P&D financiado pelas Empresas.	121
Tabela 2 – Taxa de Inovação das Empresas Industriais, segundo tamanho da Empresa.	125
Tabela 3 – Gastos em P&D das Empresas em porcentagem do PIB	127
Tabela 4 – Remessas e Receitas ao Exterior por Contratos de Transferência de Tecnologia	128
Tabela 5 – Estimativa das Despesas realizadas pelas Empresas do “Universo Anpei” em Atividades Inovativas	128
Tabela 6 – Gastos com P&D de Subsidiárias de Empresas Norte-americanas realizados fora dos EUA	130
Tabela 7 – Distribuição das Exportações segundo Intensidade Tecnológica	141
Tabela 8 – Exportações e Importações de Manufaturas segundo Intensidade Tecnológica	141
Tabela 9 – Participação de Cultivares da Embrapa	156
Tabela 10 – Brasil – Estab., Área, Valor Bruto da Produção (VBP) e Financiamento Total (FT)	158
Tabela 11 – Zoneamento Agroecológico	162
Capítulo 5	
Tabela 1 – População e número de Hosts em Países Selecionados	192
Tabela 2 – Participação Econômica do Setor Aeroespacial	210
Quadros	
Introdução	
Marcos Importantes da Construção do Sistema Nacional de C&T	10
Capítulo 1	
Quadro 1 – Conceitos e Definições	16
Quadro 2 – Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia – CCT	20
Quadro 3 – Bolsas IEL – Sebrae – CNPq para o Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico de Micro e Pequenas Empresas	37
Quadro 4 – Programa de Recursos Humanos para Atividades Estratégicas - RHAE	37
Quadro 5 – Programas do Plano Plurianual 2000-2003	40
Quadro 6 – Recomendações da OCDE com relação a Políticas para CT&I	42
Capítulo 2	
Quadro 1 – Avanços na Área de Biotecnologia: o Projeto Genoma	47
Quadro 2 – Química	49
Quadro 3 – Uma conquista invisível na Agropecuária	50
Quadro 4 – Divulgação Científica	52
Quadro 5 – Matemática no Brasil: a premência de crescer	54
Quadro 6 – Ensino de Engenharia	58
Quadro 7 – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – Pibic	62

Quadro 8 – A Fábrica do Futuro	69
Quadro 9 – Genética moderna no Brasil	73
Quadro 10 – A Física brasileira: as duas últimas décadas e perspectivas	74
Quadro 11 – Programa Especial de Fixação de Doutores – Profix	75
Quadro 12 – Ciências Sociais para uma Sociedade do Conhecimento	78
Capítulo 3	
Quadro 1 – Combate à Violência e Segurança Pública	89
Quadro 2 – Inovação no Sistema de Esgotamento Sanitário	94
Quadro 3 – Programa de Apoio às Tecnologias Apropriadas – PTA	101
Quadro 4 – O Semi-Árido nordestino e o Programa Xingó	102
Quadro 5 – Instituto do Coração (Incor): Centro de Assistência, Ensino e Pesquisa de Qualidade Mundial	107
Quadro 6 – Pesquisa em Medicina Clínica	110
Quadro 7 – Centro para Controle de Enfermidades (CDC) de Atlanta	111
Quadro 8 – Vacinas no Brasil	112
Capítulo 4	
Quadro 1 – A Elaboração de Indicadores de Inovação no Brasil	125
Quadro 2 – Programas Tecnológicos Offshore da Petrobras	131
Quadro 3 – A Indústria Química Brasileira	132
Quadro 4 – Projeto Inovar	136
Quadro 5 – Proposta de Política de Desenvolvimento Tecnológico do IEDI	137
Quadro 6 – Progex	140
Quadro 7 – Comércio Exterior segundo Intensidade Tecnológica	141
Quadro 8 – Softex: A Sociedade para a Promoção da Excelência do Software Brasileiro	147
Quadro 9 – A Atuação do CPqD	148
Quadro 10 – Sebrae	150
Quadro 11 – CNI/IEL/Senai	152
Quadro 12 – Capacitação Científica e Tecnológica em Metrologia	153
Quadro 13 – Tecnologia para os Agricultores Familiares	160
Quadro 14 – Plantio Direto	161
Quadro 15 – Zoneamento Agroecológico	162
Capítulo 5	
Quadro 1 – Sistema Avançado de Informações para a Agricultura	170
Quadro 2 – El Niño/La Niña e o Clima no Brasil	171
Quadro 3 – O Valor dos Serviços Meteorológicos	172
Quadro 4 – Iniciativas brasileiras em Mapeamento e Gestão da Biodiversidade	177
Quadro 5 – Acesso a Biodiversidade	178
Quadro 6 – Ciência e Tecnologia para a Amazônia	179
Quadro 7 – A Questão das Patentes de Fármacos	187
Quadro 8 – Governo Eletrônico	193
Quadro 9 – O Desafio da Exclusão Digital	194
Quadro 10 – O Programa Sociedade da Informação	198
Quadro 11 – Comunicações Ópticas no Brasil	200
Quadro 12 – Novos Paradigmas em Telecomunicações – a Agenda de P&D do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CPqD), no início do século XXI	201
Quadro 13 – Cartão Telefônico Indutivo	202
Quadro 14 – Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio	205
Quadro 15 – Vitória da Biotecnologia	206
Quadro 16 – O Plano Nacional de Atividades Espaciais – PNAE e seus atores principais: AEB, INPE e Deped	208
Quadro 17 – Programa China-Brasil de Desenvolvimento de Satélites (CBERS)	209
Quadro 18 – Aplicações de larga escala de Técnicas Nucleares no Brasil	212

Capítulo 6

Quadro 1 – Pesquisa Inovadora em Pequenas Empresas – PIPE/Fapesp	235
Quadro 2 – Encomendas Tecnológicas pelo Setor Público	237
Quadro 3 – ProspeCTar	238
Quadro 4 – Acordos de Pesquisa e Desenvolvimento Cooperativos (Crada)	239
Quadro 5 – Centros de Pesquisa Cooperativa (CRC)	239
Quadro 6 – Plataforma Tecnológica	240
Quadro 7 – Rede ONSA	241
Quadro 8 – Programa Institutos do Milênio	242
Quadro 9 – Organizações Privadas de Pesquisa	247
Quadro 10 – Lei Francesa de Incentivo à Inovação	248
Quadro 11 – Projeto de Lei do Senado n°. 257	249
Quadro 12 – Lei da Inovação	250