

Volume 5



# EDUCAÇÃO AMBIENTAL

PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

## Agir Percepção da gestão ambiental

3ª edição  
revista e ampliada

*Valéria Sucena Hammes*  
Editor Técnico

**Embrapa**

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Meio Ambiente  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

**Volume 5**

**Educação ambiental para o  
desenvolvimento sustentável**

**Agir**  
**Percepção da gestão ambiental**

3ª edição  
revista e ampliada

*Valéria Sucena Hammes*  
Editor Técnico

**Embrapa**  
**Brasília, DF**  
**2012**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Meio Ambiente**

Rodovia SP-340, km 127,5  
Caixa Postal 69  
CEP 13820-000 Jaguariúna, SP  
Fone: (19) 3311-2700  
Fax: (19) 3311-2640  
www.cnpma.embrapa.br  
sac@cnpma.embrapa.br

**Unidade responsável pelo conteúdo**

*Embrapa Meio Ambiente*

Comitê de Publicações da Embrapa Meio Ambiente

Presidente

*Marcelo Augusto Boechat Morandi*

Membros

*Adriana M. M. Pires*

*Fagoni Fayer Calegario*

*Lauro Charlet Pereira*

*Aline de Holanda Nunes Maia*

---

**Nota:** A Embrapa é uma empresa que respeita os direitos autorais. No entanto, não conseguimos localizar os autores de algumas imagens utilizadas nesta obra. Se você é autor de alguma ou conhecer quem o seja, por favor, entre em contato com Embrapa Informação Tecnológica, no endereço acima.

---

**Embrapa Informação Tecnológica**

Parque Estação Biológica (PqEB)  
Av. W3 Norte (Final)  
CEP 70770-901 Brasília, DF  
Fone: (61) 3448-4236  
Fax: (61) 3448-2494  
www.embrapa.br/liv  
vendas@sct.embrapa.br

**Unidade responsável pela edição**

*Embrapa Informação Tecnológica*

Coordenação editorial

*Fernando do Amaral Pereira*

*Lucilene Maria de Andrade*

*Juliana Meireles Fortaleza*

Supervisão editorial

*Erika do Carmo Lima Ferreira*

Revisão de texto

*Jane Baptistone de Araújo*

Normalização bibliográfica

*Márcia Maria Pereira de Souza*

Projeto gráfico, editoração eletrônica e capa da série

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Foto da capa

*Gabriela Arzabe Lehmkuhl*

**1ª edição**

1ª impressão (2002): 1.000 exemplares

**2ª edição**

1ª impressão (2004): 5.056 exemplares

**3ª edição**

1ª impressão (2012): 3.000 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.160).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

Embrapa Informação Tecnológica

---

Agir : percepção da gestão ambiental / Valéria Sucena Hammes, editor técnico. –  
3. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2012.  
346 p. : il. color; 16 cm x 22 cm. – (Educação Ambiental para o Desenvolvimento  
Sustentável, 5).

ISBN 978-85-7035-021-3

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Biodiversidade. 3. Educação ambiental. 4.  
Impacto ambiental. I. Hammes, Valéria Sucena. II. Embrapa Meio Ambiente. III. Série.

CDD 375.0083

© Embrapa 2012

---



# Autores

## **Alberto Pires Barbosa Junior**

Engenheiro-industrial, especialista em Gestão Empresarial Estratégica, gerente sênior de infraestrutura da HP do Brasil, Barueri, SP  
alberto.pires@hp.com

## **Aldemir Chaim**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP  
aldemir@cnpma.embrapa.br

## **Amyra El Khalili**

Economista, professora da Faculdade de Direito de Campos dos Goytacazes, Campos dos Goytacazes, RJ, e presidente da ONG Rede de Cooperação Comunitária Sem Fronteiras, São Paulo, SP  
editores\_recos@terra.com.br

## **André Alves**

Jornalista, especialista em Antropologia, consultor de comunicação para o Terceiro Setor e Empresas Públicas, Cuiabá, MT  
andre2255@gmail.com

## **Antonio Alves**

Jornalista, consultor de organizações não governamentais em projetos de desenvolvimento sustentável para povos indígenas e seringueiros, Rio Branco, AC  
toinho.acre@uol.com.br

**Catiana Regina Brumatti**

Bióloga, doutoranda em Biotecnologia da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP

catianabru@yahoo.com.br

**Don Duane Williams**

Geólogo, especialista em Reabilitação de Áreas Mineradas, editor do Manual de Revegetação de Áreas Degradadas pela Mineração do Ibama, em 1990, criador do Parque Ambiental da Alcoa em Poços de Caldas, MG

donw935@gmail.com

**Francisco Luiz Araújo Câmara**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, professor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (FCA/Unesp), Botucatu, SP

chicocamara@fca.unesp.br

**Gabriela Alvares Duarte Pommer**

Engenheira-agrônoma, especialista em Engenharia Ambiental, analista de crédito rural do Banco do Brasil S/A, Marília, SP

gabpommer@gmail.com

**Geraldo Guilherme José Eysink**

Biólogo, mestre em Ecologia, presidente da Associação de Proteção do Meio Ambiente Suprema, Holambra, SP

ggjeysink@hotmail.com

**Guaraci M. Diniz Jr.**

Pedagogo, especialista em Agroecologia, coordenador geral do Projeto Educação e Agricultura do Sítio Duas Cachoeiras pelo Grupo Ação e Estudos Ambientais, Amparo, SP

escolas@sitioduascachoeiras.com.br

proietos@gaia.org.br

**Gustaaf Winters**

Biólogo, especialista em Paisagismo, professor e paisagista do Centro Paisagístico Gustaaf Winters, Holambra, SP

contato@centropaisagistico.com.br

**Íris Regina Fernandes Poffo**

Bióloga, pós-doutora em Psicologia Ambiental, bióloga do Setor de Operações de Emergência da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, São Paulo, SP

irisp@cetesb.sp.gov.br

### **João Fernando Marques**

Economista, doutor em Teoria Econômica, pesquisador aposentado da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP  
marques@cnpma.embrapa.br

### **John Keith Wood (in memorian)**

Engenheiro-civil, doutor em Psicologia, proprietário rural e diretor do Projeto de RPPN da Estância Jatobá, Jaguariúna/Holambra, SP

### **José Henrique Conti**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, extensionista da Casa de Agricultura, Valinhos, SP  
jhconti@uol.com.br

### **Júlio Ferraz de Queiroz**

Oceanólogo, pós-doutor em Qualidade de Água e Solos para Aquicultura, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP  
jqueiroz@cnpma.embrapa.br

### **Kátia Regina Evaristo de Jesus**

Bióloga, doutora em Biotecnologia, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP  
katiareg@cnpma.embrapa.br

### **Luiz Carlos Ceolato**

Engenheiro-civil, especialista em Engenharia de Segurança e Trabalho, consultor de meio ambiente, segurança, trabalho e saúde ocupacional da Motorola Industrial Ltda., Jaguariúna, SP  
ceolato@terra.com.br

### **Luiz José Maria Irias**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Alimento e Recursos econômicos, pesquisador aposentado da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP  
irias@cnpma.embrapa.br

### **Mara Magalhães Gaeta Lemos**

Bióloga, mestre em Ecologia, bióloga da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), São Paulo, SP  
maral@cetesbnet.sp.gov.br

**Maria Aico Watanabe**

Bióloga, doutora em Biologia, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

watanabe@cnpma.embrapa.br

**Maria Conceição Peres Young Pessoa**

Graduada em Matemática Aplicada, doutora em Automação, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

young@cnpma.embrapa.br

**Maria de Pompéia Corrêa de Araújo Coelho**

Bióloga, mestre em Geociências, professora aposentada da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE

pompeiacac@yahoo.com.br

**Maria do Socorro Andrade Kato (in memorian)**

Engenheira-agrônoma, doutora em Agricultura Tropical, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

**Maria Lúcia Saito**

Farmacêutica e bioquímica, doutora em Química Orgânica, pesquisadora aposentada da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

mluciasaito@gmail.com

**Mauro Oliveira Pires**

Formado em Ciências Sociais, mestre em Sociologia, diretor do Departamento de Políticas de Combate ao Desmatamento do Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF

mauro.pires@mma.gov.br

**Moacir Gadotti**

Filósofo, doutor em Educação, professor da Universidade de São Paulo e presidente do Instituto Paulo Freire, São Paulo, SP

ipf@paulofreire.org

**Osmar Coelho Filho**

Engenheiro de alimentos, especialista em Agroecologia, analista de Meio Ambiente na MC2 Consultoria Ambiental, Brasília, DF

jamlatina@gmail.com

**Oswaldo Ryohei Kato**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agricultura Tropical, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA  
okato@cpatu.embrapa.br

**Otávio Antonio de Camargo**

Engenheiro-agrônomo, pós-doutor em Ciência do Solo, pesquisador científico do Instituto Agronômico de Campinas, SP  
ocamargo@iac.sp.gov.br

**Patrícia Vianna Bohrer**

Artista plástica, mestre em Educação Popular e Movimentos Sociais, coordenadora de educação ambiental da ONG Instituto Curicaca, Porto Alegre, RS  
pabohrer@curicaca.org.br

**Paulo Choji Kitamura (in memorian)**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Economia, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

**Paulo Ferraz Nogueira**

Engenheiro-civil, especialista em Administração de Empresas, coordenador do Projeto Água de Chuva, Itatiba, SP  
aguadechuva@terra.com.br

**Ralf Willi Wagner**

Engenheiro-agrônomo, gerente da Rhizotec Tecnologia Ambiental Ltda., Florianópolis, SC  
rhizotec@rhizotec.com.br

**Raquel Fabbri Ramos**

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências e Análise Ambiental, professora do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, SP  
raquelfabbrira@gmail.com

**Raquel Ghini**

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP  
raquel@cnpma.embrapa.br



**Regina Fátima Ferlini Teixeira**

Bióloga, professora do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Penápolis, SP

regina.plis@uol.com.br

**Renata Minopoli**

Bióloga, professora da Diretoria Regional de Ensino de Campinas, Campinas, SP

minopoli.r@hotmail.com

**Roberto Mangiéri Júnior**

Médico-veterinário, doutor em Homeopatia Veterinária, Agricultura Orgânica e Biodinâmica, médico-veterinário, profissional antônomo, Jundiaí, SP

romanvet@uol.com.br

**Romeu Mattos Leite**

Médico-veterinário, especialista em Agricultura Orgânica, fundador da Yamagishi Society, Jaguariúna, SP

romeu@yamagishi.com.br

**Sérgio Guimarães**

Engenheiro-civil, especialista em Políticas Ambientais, coordenador de políticas públicas do Instituto Centro de Vida (ICV), Cuiabá, MT

sergio.guimaraes@icv.org.br

**Sérgio José Hammes**

Advogado, coordenador do Programa de Moradia Popular do Centro de Defesa dos Direitos Humanos de Petrópolis, Petrópolis, RJ

sergiohammes06@gmail.com

**Sheila Ceccon**

Engenheira-agrônoma, mestre em Ensino e História de Ciências da Terra, coordenadora da Casa da Cidadania Planetária pelo Instituto Paulo Freire, São Paulo, SP

sheila@paulofreire.org

**Silvio Brienza Junior**

Engenheiro-florestal, doutor em Agricultura Tropical, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

silvio@cpatu.embrapa.br

**Stephen R. Gliessman**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agroecologia, professor da Universidade da Califórnia, Santa Cruz, EUA  
gliess@ucsc.edu

**Tânia Maria Barza Ramos dos Santos**

Bióloga, mestre em Botânica, professora aposentada da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE  
taniabarza@speedmais.com.br

**Tatiana Deane de Abreu Sá**

Engenheira-agrônoma, doutora em Fisiologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA  
tatiana@cpatu.embrapa.br

**Valéria Sucena Hammes**

Engenheira-agrônoma, pós-doutora em Educação Ambiental Corporativa, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP  
valeria@cnpma.embrapa.br

**Vera Lúcia S. S. de Castro**

Médica-veterinária, doutora em Patologia Experimental Comparada, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP  
castro@cnpma.embrapa.br

**Vilmar Sidnei Demamam Berna**

Jornalista, especialista em Meio Ambiente, editor da Revista do Meio Ambiente e do Portal do Meio Ambiente, Niterói, RJ  
vilmar@rebia.org.br

**Vivian Naomi Berger Kimura**

Pedagoga, diretora de escola da Secretaria Municipal de Educação de Atibaia, SP  
thabataky@uol.com.br

**Wagner Bettiol**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP  
bettiol@cnpma.embrapa.br

**Wigold Bertoldo Schäffer**

Administrador de empresas, especialista em Meio ambiente e Agricultura orgânica, consultor do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud) do Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF  
wigold.schaffer@gmail.com



## Colaboradores

O Projeto Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável foi idealizado em 1994 por M. A. da Silveira, da Embrapa Meio Ambiente, e por A. G. Pinto, da Cati. A base teórica foi enriquecida em 1995, no 1º *Workshop de Educação Ambiental*, realizado na Cati, em Campinas, com a participação de especialistas das áreas de ensino, de extensão e de pesquisa, momento em que também se confirmou a necessidade de desenvolvimento de uma metodologia de capacitação de professores e de extensionistas.

O projeto foi elaborado em 1996 e iniciado em 1997 por F. M. Corrales, e contou com os seguintes participantes: M. A. da Silveira, J. M. G. Ferraz, R. Ghini, T. R. Quirino, W. Bettioli, M. S. T. Santos, N. C. Gattaz e W. F. Paiva, da Embrapa Meio Ambiente; A. G. Pinto, J. Pianoski, J. B. de Campos, I. Gastão Jr., L. E. Fregonesi e V. L. B. Kuhn, da Cati; C. Chiozzini, professor autônomo; C. H. Adania e P. Jovchelevich, da Associação Mata Ciliar; E. J. Mazzer e F. Wucherpfenning, do Grupo Ecológico de Sumaré; L. H. Manzochi, do Instituto Ecoar; M. Sorrentino, da Esalq/USP; S. P. Sanvido, da 4ª Delegacia de Ensino de Campinas; S. M. B. Ozzeti, da Delegacia de Ensino de Sumaré; e R. M. W. Sampaio, do Núcleo Freinet.

A realização das atividades nas escolas foi possível pelo apoio dos seguintes dirigentes regionais de ensino: V. D. Lopes, C. Moreira, S. A. S. Cavenaghi e S. M. A. Ribeiro. Contou-se também com o empenho de assessores técnicos pedagógicos (E. J. B. da Cunha, M. L. S. Deperon, R. M. A. Siorza, O. Muio, R. A. de Almeida e R. A. Cunha) e das Diretorias Regionais de Ensino de Bragança Paulista, de Limeira,

de Mogi-Mirim e de Sumaré. Ao longo dos 3 anos, foram realizadas reuniões frequentes com os participantes do projeto ou com seus representantes.

No processo de validação do trabalho de pesquisa, sob a coordenação de V. S. Hammes, da Embrapa Meio Ambiente, para adequar as atividades propostas à realidade de cada município, a metodologia foi sistematizada em um curso de capacitação de educadores ambientais oferecido a 110 escolas da rede pública do ensino fundamental e do ensino médio dos seguintes municípios: Águas de Lindóia, Amparo, Artur Nogueira, Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Bragança Paulista, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itapira, Jaguariúna, Joanópolis, Lindóia, Mogi-Guaçu, Mogi-Mirim, Monte Alegre, Morungaba, Nazaré Paulista, Paulínia, Pedreira, Pedra Bela, Pinhalzinho, Piracaia, Socorro, Santo Antônio de Posse, Serra Negra, Sumaré, Tuiuti, Valinhos e Vargem. Nos primeiros projetos, houve participação de 877 professores e de 27.817 alunos, do total dos 3.085 professores e 89.716 alunos, sem contar funcionários, pais, comunidade e empresas parceiras.

No decorrer dos seis módulos do curso, atuaram como palestrantes sobre temas diversos, com o intuito de demonstrar como os conceitos se aplicam na prática, os seguintes colaboradores: A. Chaim, C. M. Jonsson, E. F. Fay, F. J. Tambasco, G. Nicolella, L. A. N. de Sá, M. A. Gomes, R. Ghini e M. L. Saito, da Embrapa Meio Ambiente; C. A. Aquino, da Associação Flora Cantareira; E. R. de Freitas, da Cati; L. S. Taveira, da SMA-CPRN-DEPRN; P. F. Junqueira, do Centro de Estudos e Pesquisas Ambientais da Alcoa; R. Leite, da Vila Yamaguishi; R. F. F. Teixeira, do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (Ceeteps); A. Q. Guimarães, do Conselho Estadual do Meio Ambiente; D. P. dos Santos, da Empresa de Desenvolvimento de Campinas; Dr. V. Pisani Neto, da Vigilância em Saúde da Prefeitura Municipal de Campinas; E. Baidier, consultora de Direito Ambiental; I. Rodrigues, do Núcleo de Estudos Populacionais da Unicamp; C. Aquino, da Faculdade de Psicologia da USP; e L. F. A. Figueiredo, do Centro de Estudos Ornitológicos da USP. C. Chiozzini, consultor em desenvolvimento profissional e organizacional, M. C. C. Lopes, pedagoga, supervisora e administradora escolar, e o padre N. Bakker, do Centro de Direitos Humanos e Educação Popular, organizaram dinâmicas de grupo.

Os especialistas A. S. Silva, V. L. Ferracini, P. C. Kitamura, M. L. Saito, A. Chaim, C. M. Jonsson, E. F. Fay, G. S. Rodrigues, J. F. Marques, J. M. G. Ferraz, L. A. Skorupa, L. G. Toledo e J. A. H. Galvão, da Embrapa Meio Ambiente; L. S. Taveira, da SMA-CPRN-DEPRN; D. Vilas Boas Filho e A. Albuquerque, da Associação Amigos do Camanducaia; G. M. Diniz Jr., do Sítio Duas Cachoeiras; A. P. Barbosa Jr., da Compaq Computer do Brasil; C. A. Aquino, da Associação Flora Cantareira; J. Bellix, da Associação Mata Ciliar; e o capitão V. M. de Oliveira, da 4ª Companhia de Polícia Florestal, debateram com os educadores sobre as dificuldades inerentes aos temas geradores dos projetos escolares no terceiro módulo do curso, no qual atuaram como moderadores: o padre N. Bakker, do Centro de Direitos Humanos e Educação Popular; R. A. de Almeida, da Diretoria Regional de Ensino de Mogi-Mirim; V. S. Hammes, G. Storti, R. Minopoli e T. A. de Paula, da Embrapa Meio Ambiente; J. E. C. de Moraes, da Casa de Agricultura de Santo Antônio de Posse; e C. Chiozzini, consultor em desenvolvimento profissional e organizacional.

No início do processo de produção coletiva da publicação, todos os participantes do curso foram consultados sobre os temas, e determinaram a sequência de cinco partes/volumes: *Construção da proposta pedagógica*, *Proposta metodológica de macroeducação*, *Ver – percepção do diagnóstico ambiental*, *Julgar – percepção do impacto ambiental* e *Agir – percepção da gestão ambiental*. Os seguintes participantes auxiliaram na definição da composição dos volumes: A. L. Rodrigues, da Associação C. Micael; C. A. S. Rocha, A. M. Brito, I. N. F. Ishikawa, A. A. M. Nascimento, M. L. Estevan, A. L. A. Franco, M. A. D. Costa, A. O. D. Ferreira, V. R. C. de Toledo, S. A. C. Marafante, A. M. M. Leme, R. H. A. Camargo, R. M. A. Siorza, E. J. B. da Cunha e M. L. S. Deperon, da Diretoria Regional de Bragança Paulista; M. A. Veríssimo, da E. E. Prof. Moacyr Santos de Campos, de Campinas; R. F. F. Teixeira, do Ceeteps; M. L. D. Peres, da EMEF Lourdes Ortiz, de Santos; S. S. Meira e M. C. de Almeida, da International Paper; A. J. C. G. dos Reis, da Verde Novo; G. Storti, S. M. T. Turolla, C. R. Veloso, L. R. Mendes e R. A. de Almeida, da Diretoria Regional de Mogi-Mirim; G. J. Eysink, do Colégio Van Gogh; C. A. Aquino, da Associação Flora Cantareira; E. Baider, consultora de Direito Ambiental; L. Ceolato, da Motorola; R. Mangiéri Jr., médico-veterinário homeopático; O. Coelho Filho, da Associação de Agricultura Natural de Campinas e Região; L. F. A. Figueiredo, do Centro de Estu-

dos Ornitológicos da USP; L. S. Taveira, da SMA-CPRN-DEPRN; e L. A. Skorupa, J. I. Miranda, H. F. Filizola, S. de Andrade, L. A. N. de Sá, M. L. Saito e D. M. F. Capalbo, da Embrapa Meio Ambiente. Considerou-se importante respeitar o estilo dos autores que contribuíram com a redação sobre assuntos de seu domínio de conhecimento, pelos quais assumiram total responsabilidade. Decidiram, ainda, que as revisões fossem realizadas por professores que atuam no dia a dia com os alunos e sabem quais são suas necessidades prementes.

Os educadores A. M. de Brito, A. O. D. Ferreira, A. M. M. Leme, S. A. C. Marafante, M. L. Estevan, B. R. Pereira, C. A. S. Rocha, R. H. A. de Camargo, C. de Paula, N. L. G. Santos, A. A. de M. Nascimento, V. R. C. de Toledo, M. A. D. Costa, I. N. F. Ishikawa, E. J. B. da Cunha e M. L. S. Deperon, da Diretoria Regional de Ensino de Bragança Paulista; R. F. F. Teixeira, N. C. de Souza, S. Morandi, M. I. C. Maia, E. C. Belezia e T. Mori, do Ceeteps; T. P. Mariano, V. R. A. Pereira, E. F. Prata, B. A. Torres, C. A. Auricchio, E. Peres, E. A. L. Fuini, E. A. Mazzoni, M. H. Parra, M. E. C. Surur, S. A. F. Fernandes, A. M. R. do Prado, S. C. B. P. L. de Araújo, P. D. Godoi, M. M. de Almeida, F. A. F. Mantovani, M. de Oliveira, R. C. Mesclian, S. A. Ribeiro, J. Brandão, R. H. G. Batista, R. A. Dias, A. V. F. C. Silva, T. J. M. Guizzo, D. D. Ramalho, M. A. B. de Santi, Z. M. F. de Paula, M. B. Ananias, M. R. D. Alves e R. A. de Almeida, da Diretoria Regional de Ensino de Mogi-Mirim; A. da Silva e E. M. Nascimento, representando o Município de Jaguariúna; M. S. T. S. Malagó, C. M. C. Lino e S. V. K. Pelicer, da Abrae/Sobrae – Sociedade Brasileira de Desenvolvimento Ecológico, de Campinas; S. T. Queiroz, da Escola Iluminare, de Sousas; R. M. B. Neves, W. R. F. C. Mello e L. H. P. Bonon, do Liceu Salesiano N. S. Aparecida, de Campinas; e M. L. D. Peres, da EMEF. Lourdes Ortiz, de Santos, revisaram os textos, do ponto de vista de uso prático nos ensinamentos fundamental e médio, para viabilizar a aplicação interdisciplinar do tema transversal Meio Ambiente. A revisão linguística foi feita pela supervisora de ensino e professora de Português M. L. D. Peres, e pelas professoras M. S. T. S. Malagó, C. M. C. Lino, S. V. K. Pelicer, S. T. Queiroz, R. M. B. Neves, W. R. F. C. Mello e L. H. P. Bonon.

Os textos introdutórios a cada seção foram escritos por Tarcízio Rego Quirino, V. S. Hammes, I. M. Virgulino, C. A. Aquino, M. L. B. O. Lima, K. S. Moraes, A. J. Ghirdelli, G. A. M. Carlini, S. Cassiani, S. S. C. Moraes, M. T. S. Malejó, W. M. L.

Araújo, J. C. B. Tortelle, H. A. O. Townsend e M. B. C. Silva. Visam a assinalar a interdependência, a complementaridade e a utilidade específica do material oferecido aos leitores em geral e, principalmente, aos praticantes da educação ambiental. O material foi para um consultor externo, que o considerou “uma importante contribuição para o estado de arte da educação ambiental que se pratica em nosso país, tendo em vista o processo continuado, persistente e democrático que gerou”. Ressaltou, ainda, que “o caráter incremental em permanente construção sintoniza-o com os princípios do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global”.

Dando continuidade ao Projeto Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável, a Embrapa Meio Ambiente e a Embrapa Florestas coordenaram o Programa de Capacitação de Educadores Ambientais nas Unidades da Embrapa pelos métodos Ver-Julgar-Agir e Educação Ambiental Integrada dos Seis Elementos (projeto de capacitação de educadores), cuja proposta era a formação de educadores ambientais, promovendo um processo interativo das unidades na “construção” de propostas de integração, de caráter intra e interinstitucional. Foram elaboradas as estratégias para internalizar a questão ambiental na cultura organizacional, de modo que gerassem o efeito multiplicador além dos limites da Embrapa, que atua nas diversas regiões do Brasil e deve considerar os respectivos biomas. São elas: a) formar multiplicadores em todas as unidades da Embrapa; b) oferecer capacitação teórica e vivencial, permitindo tanto o intercâmbio entre as unidades quanto o aprimoramento das atividades realizadas por elas; c) numa segunda etapa, envolver e formar multiplicadores de outras entidades e profissionais de outras áreas, de forma que pudessem ampliar e disponibilizar seus conhecimentos técnicos e sua aplicabilidade, para o desenvolvimento de ações de educação ambiental em todos os segmentos da sociedade no meio urbano e rural.

Motivados para fazer o que se diz, sob a coordenação de Valéria Sucena Hammes (Embrapa Meio Ambiente) e Marcos Fernando Gluck Rachwall (Embrapa Florestas) realizaram sete cursos e um workshop para formar 114 educadores ambientais de todas as Unidades da Embrapa: M. P. Silva (Embrapa Acre); G. B. Cruz e J. A. R. Pereira (Embrapa Agrobiologia); E. Comunello, G. Ceccon, M. Alves



Jr., R. P. Scorza Jr. e S. P. Bonatto (Embrapa Agropecuária Oeste); A. A. Pinheiro e J. A. B. Amaral (Embrapa Algodão); M. C. Guedes e N. J. Melem Jr. (Embrapa Amapá); A. M. S. R. Pamplona, A. S. N. C. Rocha, E. M. Penha, E. A. Figueiredo, E. V. Wanoelli, J. L. V. Macedo, J. R. Costa, L. A. Pereira, M. A. A. Brito, M. S. C. Soares e R. R. Guimarães (Embrapa Amazônia Ocidental); N. V. M. Leão e S. H. M. Santos (Embrapa Amazônia Oriental); H. A. Magalhães (Embrapa Arroz e Feijão); A. M. X. Eloy (Embrapa Caprinos); E. C. Oliveira Filho, F. G. Aquino, L. C. S. Jung, S. T. Pessoa e S. C. R. Almeida (Embrapa Cerrados); M. L. T. Mattos (Embrapa Clima Temperado); D. C. Morandini, H. Paz, L. B. M. Nunes (Departamento de Gestão de Pessoas), A. M. Weslly, G. A. Piragis, J. A. S. Bitencourt, J. H. C. Bade, J. S. Duarte, M. H. M. Fabis, M. F. G. Rachwal, M. A. Bellinho, M. M. Berté e T. L. Zeni (Embrapa Florestas); C. A. Rocha, H. Silguero, J. P. Souza, J. C. C. Santos, R. P. Silva, S. H. Ratier e S. Calixto (Embrapa Gado de Corte); W. F. Bernardo (Embrapa Gado de Leite); D. A. Silva (Embrapa Hortaliças); M. J. Oliveira, M. F. L. Araújo e N. B. Falcão Filho (Embrapa Informação Tecnológica); M. M. Hanashiro e T. Z. Torres (Embrapa Informática Agropecuária); W. T. L. Silva (Embrapa Instrumentação Agrícola); L. D. Souza (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical); A. C. Serafim, C. B. Pazzianotto, D. A. Pereira, E. G. Almeida, H. C. Carvalho, J. M. G. Ferraz, L. C. Pereira, L. J. M. Irias, M. C. Alvarenga, O. B. Weber e R. Cesnik (Embrapa Meio Ambiente); C. Arzabe e S. M. S. Silva (Embrapa Meio Norte); P. E. A. Ribeiro (Embrapa Milho e Sorgo); W. P. M. Ferreira, E. G. Gomes e M. C. F. Alencar (Embrapa Monitoramento por Satélite); A. I. Campolin, A. D. Roese, F. F. Curado, M. T. B. Araújo, M. S. Costa, R. S. B. Pereira, R. L. Nascimento e R. S. Pinheiro (Embrapa Pantanal); J. B. Rassini, L. P. Escrivani e O. Primavesi (Embrapa Pecuária Sudeste); A. M. Girardi e J. P. P. Trindade (Embrapa Pecuária Sul); G. R. L. Fortes (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia); V. B. V. Oliveira (Embrapa Rondônia); M. R. Xaud e P. Costa (Embrapa Roraima); A. P. Vaz (Embrapa Transferência de Tecnologia); F. Popinigis, J. C. M. Silva, J. B. Tomé Jr. e L. F. Gomes (Embrapa Sede); P. C. F. Lima (Embrapa Semiárido); A. Garcia, G. S. M. Galerani e M. Aquino (Embrapa Soja); C. L. Capeche e M. F. Saldanha (Embrapa Solos); J. C. P. Palhares e R. M. Mattei (Embrapa Suínos e Aves); M. S. A. Rangel (Embrapa Tabuleiros Costeiros); L. S. C. Pohl (Embrapa Transferência de Tecnologia); A. Nascimento Jr., C. Mori e M. Dahmer (Embrapa Trigo); L. Gebler e N. B. Luz (Embrapa Uva e Vinho).

Os educadores ambientais foram orientados a atuar como agentes multiplicadores, por meio do desenvolvimento de ações participativas e da articulação de parcerias para viabilizar atividades ou projetos que visem à melhoria do desempenho socioambiental das Unidades. Para tanto, devem considerar a relação na gestão de pessoas, de processos e do meio físico, assim como na responsabilidade social, no exercício da missão da Unidade, no compartilhamento do espaço com a comunidade do entorno e na difusão de conhecimento para as redes de ensino públicas.

A Embrapa Meio Ambiente dedicou-se a validar a Macroeducação, no intuito de comprovar sua aplicação na gestão participativa socioambiental de organizações, não só nas Unidades da Embrapa, mas também em instituições externas: 1) com empresas públicas e privadas, chamadas de agentes de desenvolvimento do presente, pelas atividades da Ecoempresa – São Paulo, da qual participaram I. M. Virgulino e W. R. S. Padilha, da Prefeitura da Estância de Atibaia; R. M. Paiva e A. Couto Jr., do Serviço Autônomo de Água e Esgoto da Estância de Atibaia (Saae); R. A. O. Cazoti, R. A. Gardin e M. P. Gonçalves, da Química Amparo Ltda. (Ypê); C. G. Bote e T. V. C. Aleixo, do Centro Médico Campinas; J. C. Salvador, do Centro Veterinário Pró-Vida; J. B. Souza e A. H. Maria, da Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S. A. de Campinas (Sanasa); R. D. Carvalho e M. L. B. O. Lima, da Prefeitura Municipal de Amparo; N. V. Santos, da Escola Estadual Telêmaco Paioli Melges; pelas atividades de Gestão Ambiental Municipal, da qual participaram C. A. Aquino, M. Y. Inui, H. Rosente, C. M. M. Guimarães, J. F. A. Pinto, F. Protta, J. R. Tricolli e R. L. Campos em ações experimentais com a Prefeitura da Estância de Atibaia, SP, e E. Schrader, R. G. Dias, E. Stranz e P. Ziulkoski; e em outra ação com a parceria da Confederação Nacional dos Municípios, coordenando 11 municípios do Rio Grande do Sul; 2) com redes de ensino públicas, chamadas de agentes de desenvolvimento do futuro, pelas atividades relacionadas à Campanha Meio Ambiente e a Escola, sob o patrocínio de Motorola (2004), Cerâmica Santana, Bispharma Packaging, Elásticos Real, Porcelanas Panger, Danvin-Devitro, Plásticos Inplast e Construvip (2005), e Química Amparo – Ypê (2006), que contaram com a coordenação local de M. T. Bellig e D. A. F. Camargo, da Secretaria Municipal de Educação de Pedreira; E. A. Godoy, A. R. Almeida, J. C. R. Tortella e S. Cassiani, da Secretaria

Municipal de Educação de Amparo; T. A. Pires, da Secretaria Municipal de Educação de Jaguariúna; F. J. Bertazzo, S. S. C. Moraes e S. M. P. Almeida, da Secretaria Municipal de Educação de Artur Nogueira; R. S. Valério, da Secretaria Municipal de Educação de Hortolândia; E. F. M. C. Vasconcellos e G. R. B. Santos, da Diretoria de Ensino de Mogi Mirim; N. D. B. Vieira, K. S. Moraes e A. J. Bortolon, da Diretoria de Ensino de Sumaré; 3) com as Escolas Técnicas Agrícolas, vinculadas ao Centro Paula Souza, para desenvolver a meta “Formação de educadores ambientais das escolas técnicas agrícolas estaduais para implantação de hortas orgânicas como peça pedagógica, aprimoramento do processo pedagógico e da gestão ambiental”, da qual participaram as escolas de Adamantina, Andradina, Cafelândia, Cândido Mota, Cerqueira César, Dracena, Franca, Garça, Igarapava, Iguape, Itu, Miguelópolis, Paraguaçu Paulista, Penápolis, Presidente Prudente, Quatá, Rancharia, Rio das Pedras, São Manoel e Vera Cruz.

A Embrapa Florestas dedicou-se a validar a aplicação da Educação Ambiental Integrada dos Seis Elementos na produção de kits pedagógicos com material natural, em parceria com a Prefeitura de Lapa, PR.

Por fim, validou-se a Macroeducação e a Educação Ambiental Integrada dos Seis Elementos como métodos de educação ambiental corporativa, apropriados à formação de multiplicadores e à sensibilização ambiental.

Em vez de uma única publicação, os resultados do Projeto de Capacitação de Educadores permitiram reunir conhecimento para a elaboração de mais dois livros, agora de natureza aplicativa, dirigidos a empresas e a escolas, ou a agentes de desenvolvimento do presente e do futuro.

Esses livros são a continuidade da série *Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável*, composto por cinco volumes: dois de natureza formativa, com conceitos, legislação e método; e os outros três, que compõem uma coletânea de artigos com informações gerais sobre diversos temas socioambientais, com informações básicas para possibilitar a reconstrução do conhecimento sob novo modelo conceitual necessário à mudança de paradigma e de atitudes diante das questões socioambientais.

Cabe ressaltar, ainda, a capacidade do projeto de promover parcerias e resultados de melhoria concreta, os quais não se podem relacionar, em virtude de sua abrangência, embora os dois últimos volumes forneçam alguns exemplos meritórios. Para não sermos injustos, não citaremos todas as prefeituras, empresas, ONGs, profissionais liberais e voluntários, mas apenas enfatizar que é possível a formação de sociedade sustentável. Isso porque essa sociedade estimula a integração de setores públicos locais com as empresas do setor privado, entidades da sociedade civil organizadas, representações civis, comunidades, unidades familiares e escolas, contribuindo efetivamente para a valorização da agricultura e da segurança alimentar como pilares de sustentabilidade.

A elaboração dos livros foi participativa, até mesmo na escolha dos respectivos temas e títulos. Manteve-se a mesma sequência programática dos livros anteriores: a) planejamento com a estruturação de roteiros das publicações, com suas seções e descrições; b) elaboração de textos; c) oficinas de avaliação; d) organização do livro; e) redação final e encaminhamento para revisão e publicação. E contou com a colaboração dos integrantes das atividades desenvolvidas pela Embrapa Meio Ambiente: D. A. F. Camargo, I. G. Sitta, M. F. P. Fernandes, A. R. Almeida, S. Cassiani, S. R. Silva, J. C. B. Tortella, K. S. Moraes, A. J. Bortolon, E. A. Godoy, V. C. C. Juvencius, S. S. C. Moraes, E. L. S. Britto, G. A. M. Carlini, M. F. F. Cantarelli, N. M. Rocha, A. J. Ghirdelli, R. S. Valério, V. R. Freitas, I. A. M. B. Maschio, M. R. Bastos, E. M. M. Souza, E. G. Silva, M. R. A. Moreira, V. O. Cardoso, A. R. F. Tognon, M. G. M. Castro, P. S. S. Sandão, V. M. Ribeiro, M. L. Gonçalves, F. A. Souza, R. P. Ferreira, M. S. S. Rita, M. P. F. Santos, W. M. L. Araújo, E. I. G. Souza, R. C. J. Criveli, M. Z. Oliveira, H. A. O. Townsend, N. S. C. Silva, V. Souza, F. B. A. Casagrande, A. M. Cappi, L. T. Carvalho, K. C. G. Bruno, D. R. C. Urbano, A. M. Moreira, P. R. C. Evangelista, M. S. Malagó, C. J. Feltrin, M. D. M. N. Feltrin, S. R. M. Poise, N. R. Silva, G. M. S. Nates, A. Fernandes, R. A. Pastrelo, A. Silva, E. L. T. Ribeiro, I. C. Zamboni, S. M. P. Almeida, C. C. Santos, I. C. M. Ferreira, M. A. Lindolfo, M. A. V. F. F. Lima, F. C. F. Pereira, M. B. C. Silva, A. A. Apolinário, P. A. Rodrigues, I. S. Marques, J. B. Moraes, P. N. G. Tolloto, N. N. B. Cunha, R. M. R. Stefano, S. R. R. J. Urbano, V. S. L. Zangrando, D. DB. B Sacilotto, E. V. Boer, K. C. R. Filippini, V. Souza, V. Ribeiro e R. C. O. Melo (Campanha Meio Ambiente e a Escola), A. H. Maria, J. B. Souza, N. V. Santos, R. D. Carvalho, N. J. Canella,

J. A. Pereira, M. L. B. O. Lima, C. A. Aquino, R. M. Paiva, I. M. Virgulino (Ecoempresa); R. F. F. Teixeira, C. B. Mourani, F. D. Junior, R. L. Cavalcanti, A. S. T. M. Ramalho, C. S. Amaral, P. S. Gênova, J. M. Silva, C. A. Elias, F. Dojas Jr., G. P. Avelar, L. M. F. S. Toledo, W. M. S. V. Leis, P. R. Cicotoste, M. V. Santos, M. M. Machado e S. A. M. Faria (Projeto Implantação de Hortas Orgânicas nas Escolas Técnicas Agrícolas do Estado de São Paulo). A avaliação ortográfica foi realizada pelos membros da Academia de Letras de Artur Nogueira: A. F. S. K. Cruz, C. M. Neto, D. F. Santos, E. J. S. Cardoso, E. Kloss, E. V. Boer, F. Arrivabene, M. F. T. Cantarelli, M. Malagó e M. T. S. Malagó. Cada seção foi avaliada pelos colaboradores supracitados, os quais escreveram os textos introdutórios que se encontram no início de cada uma. Esses textos visam assinalar a interdependência, a complementaridade e a utilidade específica do material oferecido aos leitores em geral e, principalmente, aos praticantes da educação ambiental. Todas as atividades contaram com o empenho e dedicação dos estagiários Renata Minopoli, Carolina D'Ávila de Brito, Felipe F. Silveira, Gabriela Pommer, Thiago Argenti da Silva, Renan Algarte Cremonesi, Laís Santos de Assis e Maurício Matos Caetano.

A estratégia desta terceira edição difere das anteriores nos seguintes aspectos: novo projeto gráfico, atualização dos conteúdos pelos autores, atualização da legislação e adequação aos novos padrões ortográficos. Vale enfatizar ainda que a presente edição, além de incluir novos textos, recebeu o acréscimo de dois volumes que tratam da aplicação da educação ambiental em empresas (agentes de desenvolvimento do presente) e em escolas (agentes do desenvolvimento do futuro). Ademais, caracteriza-se por não ser obra acabada, ou seja, trata-se de uma obra “aberta” à produção de outros volumes complementares sobre temáticas que apontem para o futuro, segundo as competências da Embrapa.

Tal proposta fundamenta-se no fato de que, concomitantemente ao Projeto de Capacitação de Educadores, o compromisso corporativo se fortaleceu e, juntamente com outras iniciativas de gestão de resíduos, a instituição iniciou um processo de internalização das questões ambientais na cultura organizacional por meio de outros projetos de desenvolvimento institucional sequenciais:

- Projeto de Gestão Ambiental – Uma proposta corporativa da Embrapa, liderado por Juarez Tomé (DPD), cujo objetivo foi o desenvolvimento de um sistema de gestão ambiental adequado à realidade da empresa, com Unidades espalhadas por todo o País, com diferentes missões, com recursos disponíveis e resíduos gerados, os quais resultaram no delineamento de procedimentos e na produção do Manual de Diretrizes de Gestão Ambiental nas Unidades da Embrapa.
- Projeto Implantação das Diretrizes Institucionais de Gestão Ambiental nas Unidades da Embrapa – Liderado por Ricardo Encarnação, que investiu na formação de pessoas, nas melhorias de processos e na adequação da infraestrutura e das instalações.

Certamente, essas ações estratégicas respaldam o desenvolvimento de conteúdos para a eventual produção de outros volumes, os quais darão continuidade à coleção *Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável*.

Assim, podemos afirmar que todos foram importantes para garantir um produto que atenda à demanda de método e de informação para o bom desenvolvimento não só de projetos escolares, mas também de projetos de educação ambiental corporativos, que promovam a mudança na cultura organizacional, estimulem o exercício da responsabilidade socioambiental e contribuam efetivamente para a formação de uma sociedade sustentável.

Valéria Sucena Hammes  
Editor Técnico



Agradecemos a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a elaboração desta publicação, que é fundamentada nos resultados de validação da Macroeducação e da Educação Ambiental Integrada dos Seis Elementos, por meio de duas experiências: o curso de capacitação dos educadores ambientais – realizado em 2000, para professores e extensionistas, no âmbito do Projeto Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável – e o Projeto de Capacitação de Educadores Ambientais das Unidades da Embrapa, realizado de 2003 a 2007.







# Apresentação

Para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), é uma honra disponibilizar a terceira edição da série *Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável*. A obra é dirigida a escolas e a empresas cientes de seu papel na formação de uma sociedade sustentável por meio do pleno exercício da responsabilidade socioambiental.

Destacamos os esforços do Mapa para que a sustentabilidade no campo esteja de mãos dadas com as práticas de manejo e preservação ambiental, por meio de Programas como Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (ABC), que demonstram a postura do setor agrícola no combate à fome e à desnutrição.

No contexto do debate mundial, torna-se importante apresentar medidas inovadoras para a redução de perdas de áreas agrícolas, que, numa conjugação de pesquisa e cooperação internacional, promovem a governança justa dos recursos naturais utilizados para o aumento da produção e para a redução do desperdício de alimentos.

Todos podem colaborar! No entanto, a adoção da inovação está atrelada a um processo contínuo de conscientização dos diversos elos da cadeia produtiva, que, do campo à mesa, precisam acreditar nas mudanças de hábitos e de costumes na produção e no consumo.

Todos precisam saber que, individual ou coletivamente, é possível contribuir para que não falem recursos naturais nem alimento para as gerações futuras.

Além disso, é necessário ter consciência a respeito da importância de reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos que geramos, pois esses são recursos naturais transformados.

Nesta obra, a Embrapa descreve a viabilidade da educação ambiental corporativa e escolar, numa interação harmoniosa entre agentes de desenvolvimento do presente e do futuro, com sua própria experiência.

A educação ambiental é um trabalho árduo, porém, um dos mais compensadores diante dos desafios que o mundo enfrenta hoje. Esta coletânea oferece apoio, tornando mais simples, rápido e agradável o processo que se inicia pela sensibilização das lideranças e passa pela conscientização da comunidade. Com a reconstrução do conhecimento, pode-se evoluir para a adequação e assim, de forma eficaz, eficiente e efetiva, atingir a mudança completa de paradigma nas relações da vida.

Muitos contribuíram de maneira participativa para a elaboração desta obra, idealizada e construída por 236 autores e mais de 300 colaboradores. Essa equipe reuniu conhecimento básico para esclarecer e subsidiar o diálogo e a integração, que se fazem necessários para o enfrentamento responsável e cooperativo das questões socioambientais entre dirigentes, pesquisadores, produtores, empresários e consumidores, além de professores, alunos e seus familiares.

Acreditamos que a terceira edição da série *Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável* – agora totalmente revisada, ampliada, e com a legislação atualizada – será uma ferramenta poderosa para auxiliar na construção de um país melhor, de um mundo melhor, tanto no campo quanto na cidade.

*Mendes Ribeiro Filho*

Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



# Prefácio

A formação de uma sociedade sustentável é a principal missão da educação ambiental. Isso pressupõe o uso de uma linguagem metodológica simples, que possa ser aplicada a todos os segmentos, setores e atores sociais. Assim, a Macroeducação é um método que reúne técnicas que estimulam a construção do conhecimento coletivo em ambientes diversos, por objetivos distintos, com pessoas de formações diferentes. Após a validação do método, segundo a eficácia na formação de pessoas, a eficiência na adequação e na agilização dos processos e a efetividade na obtenção de melhorias concretas, a Embrapa Meio Ambiente propôs um projeto que demonstrasse sua aplicação na formação de uma sociedade sustentável, a partir da melhoria do desempenho socioambiental das organizações.

A Macroeducação é um método de educação ambiental corporativa, desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente, com o intuito de atuar como estratégia de mitigação do impacto das atividades agropecuárias, por meio da mudança na cultura organizacional das empresas, tanto da área urbana como da zona rural, as quais se inter-relacionam e interferem no consumo de alimentos e na elaboração de políticas que regem o setor. O método instrumentaliza a formação de educadores ambientais para atuarem como agentes multiplicadores (do presente, no caso das empresas, e do futuro, no caso das escolas) na mudança de paradigma das organizações, entre as quais estão incluídas as escolas. E, para tal, parte do princípio de que:

- A produção de alimentos é uma necessidade essencial à sobrevivência humana (gerações futuras); portanto, deve ser considerada uma premissa de sustentabilidade não garantida pelas premissas social, econômica e ecológica.
- A formação de uma comunidade/sociedade sustentável – principal missão da educação ambiental – pressupõe o exercício da cidadania de forma mais eficiente, por indivíduos que atuam de forma coletiva em suas organizações formais (empresas) ou informais (família e bairro-escola). Baseia-se também em todas as inter-relações da sociedade, as quais perpassam pelas instituições e pelas competências de decisão de natureza pública, privada e civil.

Para isso, utiliza-se um conjunto de técnicas e de métodos que orienta a “reconstrução” do conhecimento coletivo da realidade local, o planejamento participativo e a comunicação social, para incentivar a comunidade-alvo a “reprogramar” seu desempenho socioambiental e a tornar-se uma comunidade sustentável.

Os fatos históricos da Macroeducação passam pelo desenvolvimento técnico-científico, por meio de projetos submetidos a editais da Embrapa. No projeto de pesquisa Educação Agroambiental para o Desenvolvimento Sustentável (1997–2000), delineou-se e validou-se a Macroeducação como método adequado à formação de agentes multiplicadores. A pesquisa foi publicada na série de cinco volumes *Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável*. E, segundo o princípio de “fazer o que se diz”, pelos projetos de desenvolvimento e de transferência de tecnologia (2003–2007), para capacitação de educadores ambientais na Embrapa e para gestão ambiental corporativa, aprimorou-se e elaborou-se uma proposta de educação ambiental corporativa.

Atendendo ao compromisso ambiental instituído, o Programa de Capacitação de Educadores Ambientais da Embrapa foi um dos projetos que promoveu ações de internalização da questão ambiental na Empresa, a fim de alcançar três linhas essenciais: a) o âmbito interno; b) a comunidade próxima; c) a interface Embrapa-sociedade com o público-alvo da pesquisa, sensibilizando-o para as no-

vas relações do homem com a natureza, em especial, no processo de adoção de tecnologias apropriadas à gestão ambiental do agronegócio (empresarial ou agricultura familiar). A formação de educadores ambientais, em todas as unidades da Embrapa, foi a estratégia usada para avaliar os resultados em todo o território nacional, considerando os diversos biomas, regionalismos, diversidade de interesses, de objetivos e de formação acadêmica ou cultural.

O programa contempla a capacitação de educadores ambientais pelos métodos Macroeducação e Educação Ambiental Integrada dos Seis Elementos, a fim de que esses educadores atuem na formação de agentes multiplicadores, tornando-os conscientes da importância de trabalhar os elementos naturais (água, ar, solo, flora, fauna e ser humano) de forma integrada. Por meio da valorização do potencial do homem no contexto da preservação e da recuperação ambiental, é possível resgatá-lo como parte integrante do meio ambiente e induzi-lo a uma mudança de pensamentos e de atitudes. Os educadores foram orientados a planejar – de forma participativa – e a utilizar as funções multissensoriais, o lúdico e a comunicação emocional como ferramentas pedagógicas. O programa apresenta importantes estratégias para gerar o efeito multiplicador além dos limites da Embrapa, nas diversas regiões do Brasil, considerando os respectivos biomas, que, alinhados ao compromisso ambiental da Embrapa, instrumentalizam a gestão ambiental.

O plano de ação Educação Ambiental Corporativa, do Projeto Gestão Ambiental Corporativa, contribuiu para a criação de uma cultura corporativa de gestão ambiental, uniformizando sua linguagem, de forma que o envolvimento da comunidade interna no resgate dos passivos ambientais nas Unidades da Embrapa seja estimulado.

A realização sequencial desses projetos contribuiu para maior eficiência dos resultados. Todas as unidades da Embrapa desenvolveram ações de educação ambiental corporativa, as quais, de acordo com as prioridades identificadas e com o apoio institucional local, abordaram aspectos internos, intrinsecamente relacionados à cultura organizacional, ou dedicaram-se a aprimorar os mecanismos de comunicação com o público externo. Tal domínio de causa ajudou a elaborar uma

proposta de norma de educação ambiental corporativa que regulamenta o esforço corporativo de promover a educação ambiental no processo de implantação e de manutenção dos princípios de Gestão Ambiental (GA) na Empresa.

Nesta publicação, apresenta-se aos leitores uma variada coleção de pequenos artigos que discutem, propõem, sugerem e, principalmente, demandam participação, de modo que a distância entre teoria e prática seja o mais reduzida possível. Tudo está em discussão, mas, diferentemente do que acontecia no início do processo, já existe uma experiência coletiva e participativa por meio de diálogo entre projetos de pesquisa, gestão da Unidade, da comunidade do entorno, dos agricultores, dos alunos, da família e da comunidade escolar, o que permite a percepção de que cada um pode e deve “fazer a sua parte”, segundo sua função social. A Embrapa não só pode se aproximar desse público – pelos projetos de pesquisa, pela transferência de tecnologia ou por outras ações da responsabilidade socioambiental –, mas também pode servir de exemplo a outras instituições públicas ou privadas, no processo de contribuição para com a formação de uma sociedade sustentável.

Sem a pretensão de ser um produto acabado, esta publicação convida todas as organizações a se inserirem num contexto global, interagindo “presente e futuro” numa ação proativa de compartilhamento de responsabilidades e, sem dúvida, de oportunidades.

O método instrumentaliza a flexibilidade necessária ao aprimoramento permanente nas adaptações locais, temporais e situacionais, a partir de uma ferramenta metodológica simples, rápida e de baixo custo, para que o desafio de formar uma sociedade sustentável seja uma meta exequível.

Espera-se tornar bem claro que a essência da proposta metodológica socioconstrutivista não é facilitar a transferência de tecnologia ou simples repasse de conhecimento sobre meio ambiente. O Ver-Julgar-Agir remete à reflexão da diversidade de usos da terra, respectivos efeitos, inter-relações e possibilidade de argumentação sobre as melhores alternativas de condução dos problemas ambientais quanto aos aspectos sociais, culturais, econômicos e

físicos e as interações entre esses fatores, tal como uma práxis socioambiental. Pretende-se, dessa forma, contribuir para que ocorra a apropriação de princípios pelas populações e a geração de ferramentas tecnológicas contextualizadas e aptas a transformar as realidades locais, subsidiando o processo de formação da desejada sociedade sustentável.

Dessa forma, as reflexões e os anseios deixam de ser um problema distante e assumem um legado individual crítico, de gestão responsável, o qual pressupõe um processo contínuo de aprimoramento, segundo as etapas da Macroeducação (sensibilização, reconstrução, adequação e habituação), como subsídio à regulamentação e à implementação de políticas, planos, programas, projetos, procedimentos e rotinas.

Assim, a sabedoria da gestão sustentável pressupõe também a gestão de pessoas associada a estratégias de comunicação interna por meio de processos de internalização das questões socioambientais na cultura das organizações. Espera-se, portanto, não somente facilitar a compreensão, mas, acima de tudo, estimular a gestão das organizações por um mundo melhor, sejam elas agentes do desenvolvimento do “presente”, como as empresas públicas, privadas e organizações da sociedade civil, sejam elas entidades de ensino que atuam na formação dos agentes do desenvolvimento do “futuro”.

Os resultados dos projetos e de sua proposta de educação ambiental estão organizados em sete volumes, com perspectivas de outros volumes complementares, com foco temático. O primeiro, *Construção da proposta pedagógica*, apresenta as bases sócio-históricas que criaram a necessidade e motivaram a demanda de educação ambiental para o desenvolvimento sustentável e evoca alguns fundamentos psicopedagógicos que a podem nortear, tomando como suporte a pedagogia progressista de Paulo Freire. O segundo volume, *Proposta metodológica de macroeducação*, sugere como, a partir de três ações rotineiramente exercidas por cada um de nós, podem ser escrutinados o ambiente e as ações humanas que incidem sobre ele. Atividades pedagógicas apropriadas são, então, identificadas, descritas e experimentadas, para tornar possível o exercício sistemático



do ver, julgar e agir no contexto da educação ambiental para o desenvolvimento sustentável.

Os volumes seguintes oferecem material específico para fundamentar e aprofundar a percepção ambiental. O terceiro, *Ver – percepção do diagnóstico ambiental*, examina os meios físico, biológico e antrópico e sugere atividades pedagógicas para que os participantes do processo educativo exercitem a capacidade de percepção entre o que observam e o que resulta para o estado da terra, da sociedade e do desenvolvimento sustentável. O quarto volume, *Julgar – percepção do impacto ambiental*, aprofunda o exame das intervenções antrópicas, considerando-as em seus aspectos benéficos e maléficos, e também como indicadores da saúde dos meios físico e biológico.

As atividades econômicas agricultura, pecuária, silvicultura, mineração e turismo são os focos que os diferentes autores exploram para ajudar os educandos, que de fato somos todos nós, a julgar o estado do planeta e o que se pode fazer por ele. As atividades pedagógicas sugeridas são um instrumento específico e apontam para o quinto volume, *Agir – percepção da gestão ambiental*, que traz muito mais do que atividades pedagógicas para o ambiente educacional a que a obra se dirige prioritariamente, isto é, os ensinamentos fundamental e médio. Baseado no enfoque de gestão ambiental, cobre temas que perpassam os diferentes aspectos identificados nos volumes anteriores, os quais se concretizam em alternativas de ação próprias da cidadania e indispensáveis para o desenvolvimento sustentável no curto e no longo prazo. Oferece, ainda, inúmeros exemplos e oportunidades para elevar o padrão da aprendizagem, principalmente quando insiste em atividades que mesclam informação, raciocínio e aplicação.

Os dois últimos volumes foram concebidos posteriormente. O sexto, *Empresa, meio ambiente e responsabilidade socioambiental* apresenta as ações vivenciais na Embrapa a partir das bases conceituais e metodológicas de educação ambiental numa empresa. E o sétimo volume, intitulado *Meio ambiente e a escola*, apresenta o relato do poder de formação de cidadãos e a capacidade de transformação das instituições de ensino formal.

O livro dirigido a empresas é composto por cinco seções. A primeira, Conceitos e Metodologia, fornece textos que contêm informações fundamentais sobre a relação das empresas com a natureza e com o mercado. A segunda seção, intitulada Motivação, compõe-se de textos questionadores sobre o exercício da cidadania. A terceira, Cultura Organizacional, aborda o exercício da educação ambiental pela comunidade interna, facilitando a gestão ambiental, em especial a gestão dos resíduos e a qualidade do ambiente de trabalho e da vida dos empregados. Na quarta, está descrito o exercício da Responsabilidade Socioambiental nas diversas experiências desenvolvidas nas Unidades de Pesquisa da Embrapa com as comunidades-alvo de sua missão, com o entorno e com as escolas. A quinta seção, Planejamento e Gestão Empresarial, aborda o processo como um todo e ainda debate sobre a questão da educação ambiental em três linhas interdependentes – ações exploratórias, gestão interna à empresa e ações externas –, descrevendo o processo de mudança na cultura organizacional.

O livro dirigido a escolas é composto por quatro seções. A primeira seção, Conceitos e Metodologia, disserta sobre o resgate da função social da escola, com base no programa de educação ambiental proposto, ensinado e executado, segundo o método Macroeducação – uma proposta de educação cidadã na gestão escolar – que passa a formar cidadãos leitores e atores da própria vida. Na segunda, Planejamento e Gestão Escolar, são feitos alguns relatos de transformação do processo pedagógico e das relações de sociedade. A terceira seção, intitulada Projetos Temáticos, estimula o exercício da cidadania e a resolução coletiva de problemas temáticos. Já a seção Atividades Didático-Pedagógicas trata de demonstrar como se dá a operacionalização do projeto na sala de aula, num processo contínuo de ensino-aprendizagem de vida.

O conjunto do material é o repositório da experiência de todas as pessoas que participaram do projeto da Embrapa Meio Ambiente e é uma fonte de informação sobre os temas recorrentes no trabalho daqueles que se engajam na educação ambiental. Seu uso é múltiplo. Haverá usuários que acharão importante ler todos os volumes ou, pelo menos, a maior parte deles e dar uma vista ligeira sobre os demais. Haverá outros que se contentarão em consultar os artigos que

vão atender a suas necessidades imediatas de informação. Nesse caso, observe-se que muitas vezes a informação está repartida por artigos diferentes em seções distintas, os quais se complementam e aprofundam. As referências acrescentadas a quase todos os artigos não têm como objetivo principal fundamentar o texto com as fontes a que alude ou de que se serviu como base, embora tenha também essa função. Procura-se, antes de tudo, indicar leituras com ideias complementares para uso em trabalhos.

Enfim, diante das mudanças climáticas aceleradas, a urgência por atitudes corporativas de empresas e de escolas é ainda maior. Espera-se que este material colabore para a qualificação de profissionais conscientes de seus direitos e deveres, de modo que o educador ambiental, na empresa ou na escola, seja um agente de transformação, que auxilia o reposicionamento da organização perante o conflito entre o progresso, a conservação ambiental e a produção de alimento saudável.

*Valéria Sucena Hammes*  
Editor Técnico



# Sumário

<b>Parte 1. Cidadania .....</b>	<b>39</b>
Capítulo 1. Pedagogia da Terra e a cultura da sustentabilidade.....	41
Capítulo 2. Gênero e recursos naturais: uma introdução .....	61
Capítulo 3. Conselhos gestores, cidadania e meio ambiente .....	69
Capítulo 4. Florestania.....	75
Capítulo 5. O homem da Caatinga e a cidadania .....	81
Capítulo 6. Cerrado e cidadania: a combinação entre o socioambiental e a política.....	89
Capítulo 7. Por uma cidadania pantaneira .....	95
Capítulo 8. As organizações da sociedade civil e a defesa e recuperação da Mata Atlântica.....	99
Capítulo 9. Nossos retratos: uma experiência de cidadania nos Campos de Cima da Serra.....	109
 <b>Parte 2. Gestão ambiental .....</b>	 <b>117</b>
Capítulo 1. Sistemas de gestão ambiental.....	119
Capítulo 2. Norma ISO 14001 .....	123

Capítulo 3. A importância das “commodities ambientais” :  
responsabilidade socioambiental das empresas..... 129

Capítulo 4. A valorização do setor agropecuário  
para o desenvolvimento rural sustentável..... 135

**Parte 3. Alternativas de ação ..... 139**

Capítulo 1. Biodiversidade: acesso a recursos genéticos  
e conhecimentos tradicionais associados ..... 141

Capítulo 2. Ações para a sustentabilidade e o poder da informação ..... 157

Capítulo 3. Corredores de mata..... 163

Capítulo 4. Falta d’água: a solução vem do céu ..... 169

Capítulo 5. Sistema Zona de Raízes: uma solução  
para o saneamento de esgoto ..... 179

Capítulo 6. Jardim ecológico ..... 183

Capítulo 7. Agricultura sustentável ..... 189

Capítulo 8. Permacultura..... 193

Capítulo 9. Fontes de energia alternativas:  
desidratador solar de alimentos ..... 199

Capítulo 10. Vida orgânica..... 203

Capítulo 11. Integração no organismo agrícola ..... 207

Capítulo 12. Conversão para práticas agrícolas sustentáveis ..... 211

Capítulo 13. Cultivo de plantas medicinais ..... 221

Capítulo 14. Pecuária orgânica ..... 229

Capítulo 15. Aquicultura e meio ambiente..... 233

Capítulo 16. Desinfestação do solo com o uso de energia solar: solarização e coletor solar .....	239
Capítulo 17. Adubação verde .....	243
Capítulo 18. Utilização de lodo de esgoto na agricultura .....	249
Capítulo 19. Controle biológico.....	257
Capítulo 20. Controle natural de doenças e pragas agrícolas .....	265
Capítulo 21. Tecnologias alternativas para uso na agricultura familiar....	271
Capítulo 22. Recuperação de áreas degradadas pela mineração.....	277
Capítulo 23. Enfrentando o problema do lixo .....	281
Capítulo 24. O que fazer com tanto lixo? .....	289
Capítulo 25. Famílias organizadas para a construção da cidadania .....	297

**Parte 4. Atividades pedagógicas.....303**

Capítulo 1. Educação ambiental e o exercício da cidadania: Projeto Crianças da Paz.....	305
Capítulo 2. Recuperação de manguezais: proposta pedagógica para programas de educação ambiental .....	313
Capítulo 3. Manejo sustentável com ênfase em agropecuária orgânica .....	323
Capítulo 4. Compostagem.....	331
Capítulo 5. Reabilitação de ecossistemas aquáticos: utilização de lagoas abandonadas oriundas da extração de areia.....	337
Capítulo 6. Reciclagem do papel.....	345





Parte 1

# Cidadania

Com o objetivo de contribuir para o processo de construção das *Agendas 21* locais, torna-se imperativo buscar reconhecer o potencial da coletividade no que diz respeito à melhoria da qualidade de sua própria vida e dos mecanismos de atuação que se encontram no âmbito de diversos aspectos abordados nesta seção.

Por meio da cidadania, o indivíduo tem o direito e o dever, segundo as leis vigentes, de interceder no processo de transformação da sociedade, diante da complexidade dos problemas impostos pelo atual modelo de desenvolvimento. No entanto, apesar disso, ele necessita muitas vezes organizar-se para somar esforços e, em coletividade, pleitear mudanças para conquistar uma vida melhor.

Um dos aspectos relevantes são os efeitos da historicidade e das características de cada região, relatados pelas diversas experiências de defesa do meio ambiente.





Capítulo 1

# Pedagogia da Terra e a cultura da sustentabilidade

Moacir Gadotti

Pela primeira vez na história da humanidade, não por efeito de armas nucleares, mas pelo descontrole da produção, podemos destruir toda a vida do planeta. É a essa possibilidade que se pode chamar de “era do exterminismo”. Passamos do modo de produção para o modo de destruição; por isso, teremos de viver daqui para frente em confronto com o desafio permanente de reconstruir o planeta. Temos talvez pouco mais de 50 anos para decidir se queremos ou não destruir o planeta. Os paradigmas clássicos que orientaram até agora a produção e a reprodução da existência no planeta colocaram em risco não apenas a vida do ser humano, mas todas as formas de vida existentes na Terra. Alertas vêm sendo dados há décadas por cientistas e filósofos desde os anos de 1960. Precisamos de um novo paradigma que tenha a Terra como fundamento.

Por sua vez, vivemos numa próspera era da informação em tempo real, da globalização da economia (para poucos), da realidade virtual, da Internet, da quebra de fronteiras entre nações, do ensino a distância, dos escritórios virtuais, da robótica e dos sistemas de produção automatizados, do entretenimento. Vivemos o ciberespaço da formação continuada. As novas tecnologias da informação e da comunicação marcaram todo o século 20. Marx sustentava que a mudança nos meios de produção transformava o modo de produção e as relações de produção. Isso aconteceu com a invenção da escrita, do alfabeto, da imprensa, da televisão e hoje vem acontecendo com a Internet. O desenvolvimento espetacular da informação, tanto no que diz respeito às fontes quanto à capacidade de difusão, está

gerando uma verdadeira revolução que afeta não apenas a produção e o trabalho, mas principalmente a educação e a formação.

O cenário está dado: a globalização, que é provocada pelo avanço da revolução tecnológica, caracterizada pela internacionalização da produção e pela expansão dos fluxos financeiros; a regionalização, que é caracterizada pela formação de blocos econômicos; a fragmentação, que divide globalizadores e globalizados, centro e periferia, os que morrem de fome e os que morrem por causa do consumo excessivo de alimentos, das rivalidades regionais, dos confrontos políticos, étnicos e confessionais, e do terrorismo.

O termo “sustentabilidade” pode não ser muito apropriado para o que se pretende colocar a seguir. Estamos tentando dar a esse conceito um novo significado. De fato, é o termo “sustentável” que, associado ao desenvolvimento, sofreu um grande desgaste. Enquanto para alguns é apenas um rótulo, para outros se tornou a própria expressão do absurdo lógico: desenvolvimento e sustentabilidade seriam logicamente incompatíveis. Para nós, é mais do que um qualificativo do desenvolvimento. Vai além da preservação dos recursos naturais e da viabilidade de um desenvolvimento sem agressão ao meio ambiente. Implica em equilíbrio do ser humano consigo mesmo e com o planeta – mais ainda, com o Universo. A sustentabilidade que defendemos se refere ao próprio sentido do que somos, de onde viemos e para onde vamos, como seres do sentido e doadores de sentido de tudo o que nos cerca.

Esse tema deverá dominar os debates educativos das próximas décadas. O que está sendo estudado nas escolas? Não estaremos construindo uma ciência e uma cultura que servem para a degradação do planeta e dos seres humanos? A categoria sustentabilidade deve ser associada à planetaridade, de modo que a Terra possa revelar-se como um novo paradigma. Complexidade, holismo, transdisciplinaridade aparecem como categorias associadas ao tema da planetaridade. Que implicações tem essa visão de mundo sobre a educação? O tema remete a uma cidadania planetária, à civilização planetária, à consciência planetária. Uma cultura da sustentabilidade é também, por isso, uma cultura da planetaridade, isto é, uma cultura que parte do princípio de que a Terra é constituída por uma

só comunidade de humanos, os terráqueos, os quais se caracterizam por serem cidadãos de uma única nação.

## Sociedade sustentável

Pretende-se a seguir lançar o debate a respeito de uma pedagogia da Terra, que compreenda a ecopedagogia e a educação sustentável. Esse debate já teve início com o surgimento do conceito de “desenvolvimento sustentável”, utilizado pela primeira vez pela ONU, em 1979, indicando que o desenvolvimento poderia ser um processo integral que deveria incluir as dimensões culturais, éticas, políticas, sociais, ambientais, e não somente as dimensões econômicas. Esse conceito foi disseminado mundialmente pelos relatórios do Worldwatch Institute, na década de 1980, e particularmente pelo relatório *Nosso Futuro Comum*, produzido pela Comissão das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1987.

Muitas foram as críticas feitas a esse conceito posteriormente, muitas vezes por seu uso reducionista e por sua trivialização, apesar de aparecer como “politicamente correto” e “moralmente nobre”. Há outras expressões que têm uma base conceitual comum e se complementam, tais como: desenvolvimento humano, desenvolvimento humano sustentável e transformação produtiva com equidade. A expressão “desenvolvimento humano” tem a vantagem de situar o ser humano no centro do desenvolvimento. O conceito de desenvolvimento humano, cujos eixos centrais são “equidade” e “participação”, é um conceito ainda em evolução e se opõe à concepção neoliberal de desenvolvimento. Concebe a sociedade desenvolvida como uma sociedade equitativa, a qual pode ser alcançada por meio da participação das pessoas.

Assim como o conceito de desenvolvimento sustentável, o conceito de desenvolvimento humano é muito amplo e, por vezes, ainda vago. As Nações Unidas, nos últimos anos, passaram a usar a expressão “desenvolvimento humano” como indicador de qualidade de vida, fundamentado em índices de saúde, longevidade, maturidade psicológica, educação, ambiente limpo, espírito comunitário e lazer criativo, que são também os indicadores de uma sociedade sustentável,

isto é, de uma sociedade capaz de satisfazer as necessidades das gerações de hoje sem comprometer a capacidade e as oportunidades das gerações futuras.

As críticas ao conceito de desenvolvimento sustentável e à própria ideia de sustentabilidade vêm do fato de que o ambientalismo trata separadamente as questões sociais e as questões ambientais. O movimento conservacionista surgiu como uma tentativa elitista dos países ricos com o fim de reservar grandes áreas naturais preservadas para seu lazer e contemplação. A Amazônia, por exemplo. Não era uma preocupação com a sustentabilidade do planeta, mas com a continuidade de seus privilégios, em contraste com as necessidades da maioria da população.

Diante dessas críticas, o sucesso da luta ecológica hoje depende muito da capacidade dos ecologistas de convencerem a maioria da população – a população mais pobre – de que se trata não apenas de limpar os rios, despoluir o ar, reflorestar os campos devastados para vivermos num planeta melhor num futuro distante. Trata-se de dar uma solução, simultaneamente, aos problemas ambientais e aos problemas sociais. Os problemas de que trata a ecologia não afetam apenas o meio ambiente. Afetam o ser mais complexo da natureza, que é o ser humano.

O conceito de “desenvolvimento” não é um conceito neutro. Ele tem um contexto bem preciso dentro de uma ideologia do progresso, que supõe uma concepção de história, de economia, de sociedade e do próprio ser humano. O conceito foi utilizado numa visão colonizadora, durante muitos anos, nos quais os países do globo foram divididos em: desenvolvidos, em desenvolvimento e subdesenvolvidos, remetendo-se sempre a um padrão de industrialização e de consumo. Ele supõe que todas as sociedades devam orientar-se por uma única via de acesso ao bem-estar e à felicidade, a serem alcançados apenas pela acumulação de bens materiais. Metas de desenvolvimento foram impostas pelas políticas econômicas neocolonialistas dos países chamados “desenvolvidos”, em muitos casos com enorme aumento da miséria, da violência e do desemprego. Junto com esse modelo econômico, com seus ajustes por vezes criminosos, foram transplantados valores éticos e ideais políticos que levaram à destruturação de povos e nações. Não é de estranhar, portanto, que muitos tenham reservas quando se fala em desenvolvi-

mento sustentável. O desenvolvimentismo levou a uma “agonia do planeta”. Temos hoje consciência de uma iminente catástrofe se não traduzirmos essa consciência em atos a fim de retirar do desenvolvimento essa visão predatória, concebendo-o de forma mais antropológica e menos economicista e salvar a Terra.

Parece claro que entre sustentabilidade e capitalismo existe uma incompatibilidade de princípios. Essa é uma contradição de base que está até mesmo no centro de todos os debates da *Carta da Terra* e que pode inviabilizá-la. Tenta-se conciliar dois termos inconciliáveis. Não são inconciliáveis em si, metafisicamente. São inconciliáveis no atual contexto da globalização capitalista. O conceito de desenvolvimento sustentável é impensável e inaplicável nesse contexto. O fracasso da *Agenda 21* o demonstra. O “desenvolvimento sustentável” é tão inconciliável quanto à “transformação produtiva com equidade” defendida pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal). Como pode existir um crescimento com equidade, um crescimento sustentável numa economia regida pelo lucro, pela acumulação ilimitada, pela exploração do trabalho, e não pelas necessidades das pessoas? Levado a suas últimas consequências, a utopia, ou projeto do “desenvolvimento sustentável”, coloca em questão não só o crescimento econômico ilimitado e predador da natureza, mas o modo de produção capitalista. Ele só tem sentido numa economia solidária, numa economia regida pela “compaixão” e não pelo lucro.

Os graves problemas socioambientais e as críticas ao modelo de desenvolvimento foram gerando na sociedade maior consciência ecológica nas últimas décadas. Embora essa consciência não tenha ainda provocado mudanças significativas no modelo econômico e nos rumos das políticas governamentais, algumas experiências concretas apontam para uma crescente sociedade sustentável em marcha, como o demonstrou a *Conferência de Assentamentos Humanos Habitat II* (1997), organizada pelas Nações Unidas em Istambul, na Turquia, em 1997. Nessa conferência, foram apresentadas experiências concretas de combate à “crise urbana”, que engloba temas como violência, desemprego, falta de habitação, de transporte, de saneamento, os quais vêm degradando o meio ambiente e a qualidade de vida. Essas experiências apontam para o nascimento de uma cidade sustentável. Políticas de sustentabilidade econômica e social, aos poucos, vêm

surgindo, e constituem verdadeira esperança de que podemos, em tempo, enfrentar “nossos desafios globais”.

## Educação sustentável

A sensação de pertencer ao Universo não se inicia na idade adulta nem por um ato de razão. Desde a infância, sentimo-nos ligados com algo que é muito maior do que nós. Desde crianças sentimo-nos profundamente ligados ao Universo e colocamo-nos diante dele num misto de espanto e de respeito. E, durante toda a vida, buscamos respostas para as seguintes questões: O que somos? De onde viemos? Para onde vamos? Enfim, qual o sentido de nossa existência? É uma busca incessante, que jamais termina. A educação pode ter um papel nesse processo se colocar questões filosóficas fundamentais, mas também se souber trabalhar, ao lado do conhecimento, essa nossa capacidade de nos encantarmos com o Universo.

Hoje, tomamos consciência de que o sentido de nossas vidas não está separado do sentido do próprio planeta. Diante da degradação de nossas vidas no planeta, chegamos a uma verdadeira encruzilhada onde se encontram dois caminhos: o tecnozoico, que coloca toda fé na capacidade da tecnologia de nos tirar da crise sem mudar nosso estilo poluidor e consumista de vida; e o ecozoico, fundado numa nova relação saudável com o planeta, relação essa que reconhece que somos parte do mundo natural, vivendo em harmonia com o Universo, caracterizado pelas atuais preocupações ecológicas. Temos de fazer escolhas. Elas definirão o futuro que teremos. Não me parece realmente que sejam caminhos totalmente opostos, pois tecnologia e humanismo não se contrapõem. No entanto, é certo que houve excessos em nosso estilo poluidor e consumista de vida, o qual não é fruto da técnica, mas do modelo econômico. E é esse modelo que tem de ser objeto de discussão. E esse é um dos papéis da educação sustentável ou ecológica.

O desenvolvimento sustentável, visto de forma crítica, tem um componente educativo formidável: a conservação e a preservação do meio ambiente dependem de uma consciência ecológica, e a formação da consciência depende da educação. É aqui que entra em cena a pedagogia da Terra – a ecopedagogia – que

se caracteriza por promover a aprendizagem do “sentido das coisas a partir da vida cotidiana” (GUTIÉRREZ PÉREZ; PRADO, 1998). Encontramos o sentido ao caminhar, mas não apenas observando o caminho, e sim vivenciando o contexto e o processo de abrir novos caminhos. Trata-se, por isso, de uma pedagogia democrática e solidária. A pesquisa de Gutiérrez Pérez e Prado (1998) sobre a ecopedagogia teve origem na preocupação com o sentido da vida cotidiana. A formação está ligada ao espaço/tempo no qual se realizam concretamente as relações entre o ser humano e o meio ambiente. Elas se dão, sobretudo, no nível da sensibilidade, muito mais do que no nível da consciência. Portanto, elas ocorrem muito mais no nível da subconsciência: não as percebemos e, muitas vezes, não sabemos como elas acontecem. É preciso uma ecoformação para torná-las conscientes. E a ecoformação necessita de uma ecopedagogia. De acordo com Pineau (1992), uma série de referenciais se associa para isso: a inspiração bachelardiana, os estudos do imaginário, a abordagem da transversalidade, da transdisciplinaridade e da interculturalidade, o construtivismo e a pedagogia da alternância.

Precisamos de uma ecopedagogia e de uma ecoformação hoje, precisamos de uma pedagogia da Terra, justamente porque, sem essa pedagogia para a re-educação do homem/mulher, principalmente do homem ocidental, prisioneiro de uma cultura cristã predatória, não poderemos mais falar da Terra como um lar, como uma toca para o “bicho-homem”, como fala Paulo Freire. Sem educação sustentável, a Terra continuará apenas sendo considerada como espaço de nosso sustento e de domínio técnico-tecnológico, objeto de nossas pesquisas, ensaios e, algumas vezes, de nossa contemplação.

Não se aprende a amar a Terra lendo livros sobre o tema, nem livros de ecologia integral. A experiência própria é o que conta. E ela pode ser adquirida de várias formas: plantando e acompanhando o crescimento de uma árvore ou de uma plantinha, caminhando pelas ruas da cidade ou aventurando-se numa floresta, sentindo o cantar dos pássaros nas manhãs ensolaradas ou não, observando como o vento move as plantas, sentindo a areia quente das praias, olhando para as estrelas numa noite escura. Existem muitas maneiras de se encantar e de se emocionar ante as maravilhas que a natureza nos reserva. É claro que a polui-



ção e a degradação ambiental existem para lembrar que podemos destruir essas maravilhas, no entanto esses fatores também devem servir para formar nossa consciência ecológica e nos mover à ação. Acariciar uma planta, contemplar com ternura o pôr do sol, cheirar o perfume de folha de pitangueira, de goiabeira, de laranjeira, de cipreste ou de eucalipto, são múltiplas formas de viver em harmonia permanente com esse planeta generoso e compartilhar a vida com todos os que o habitam ou o compõem. Como diz o poeta brasileiro Carlos Drummond de Andrade: “Sou um homem dissolvido na natureza. Estou florescendo em todos os ipês” (ANDRADE, 1986).

Como se traduz na educação o princípio da sustentabilidade? Ele se traduz por perguntas como: “Até que ponto há sentido no que fazemos?”, “Até que ponto nossas ações contribuem para a qualidade de vida dos povos e para sua felicidade?”. A sustentabilidade é um princípio reorientador da educação e principalmente dos currículos, objetivos e métodos.

É no contexto da evolução da própria ecologia que surge, e ainda engatinha, o que chamamos de “ecopedagogia”, inicialmente chamada de “pedagogia do desenvolvimento sustentável”, mas que hoje ultrapassou esse sentido. A ecopedagogia está se desenvolvendo seja como movimento pedagógico, seja como abordagem curricular.

Como a ecologia, a ecopedagogia também pode ser entendida como um movimento social e político. Como todo movimento novo, em processo, em evolução, ele é complexo e pode tomar diferentes direções, até mesmo contraditórias. Ele pode ser entendido diferentemente como o são as expressões “desenvolvimento sustentável” e “meio ambiente”. Existe uma visão capitalista do desenvolvimento sustentável e do meio ambiente que, por ser antiecológica, deve ser considerada uma “armadilha”. (BOFF, 1999).

A ecopedagogia também implica uma reorientação dos currículos para que incorporem certos princípios defendidos por ela. Esses princípios deveriam, por exemplo, orientar a concepção dos conteúdos e a elaboração dos livros didáticos. De acordo com Jean Piaget, os currículos devem contemplar o que é significativo

para o aluno. Sabemos que isso é correto, mas incompleto. Os conteúdos curriculares têm de ser significativos para o aluno, e isso só irá ocorrer se esses conteúdos forem significativos também para a saúde do planeta, para o contexto mais amplo.

Colocada nesse sentido, a ecopedagogia não é uma pedagogia a mais, ao lado de outras pedagogias. Ela só tem sentido como projeto alternativo global, em que a preocupação não está apenas na preservação da natureza (ecologia natural), ou no impacto das sociedades humanas sobre os ambientes naturais (ecologia social), mas num novo modelo de civilização sustentável do ponto de vista ecológico (ecologia integral), que implica mudança nas estruturas econômicas, sociais e culturais. Ela está ligada, portanto, a um projeto utópico que se caracteriza pela mudança nas relações humanas, sociais e ambientais que existem hoje. Aqui está o sentido profundo da ecopedagogia, ou da pedagogia da Terra, como a chamamos.

A ecopedagogia não se opõe à educação ambiental. Ao contrário, para a ecopedagogia, a educação ambiental é um pressuposto. A ecopedagogia incorpora-a e oferece estratégias, propostas e meios para sua realização concreta. Foi justamente durante a realização do *Fórum Global 92*, no qual se discutiu muito a educação ambiental, que se percebeu a importância de uma pedagogia do desenvolvimento sustentável, ou de uma ecopedagogia. Hoje, porém, a ecopedagogia tornou-se um movimento e uma perspectiva da educação maior do que uma pedagogia do desenvolvimento sustentável. Ela está mais voltada para a educação sustentável, para a ecoeducação, que é mais ampla do que a educação ambiental. A educação sustentável não se preocupa apenas com uma relação saudável com o meio ambiente, mas com o sentido mais profundo do que fazemos com nossa existência, a partir da vida cotidiana.

## **Consciência planetária, cidadania planetária, civilização planetária**

A globalização, impulsionada, sobretudo, pela tecnologia, parece determinar cada vez mais nossas vidas. As decisões sobre o que nos acontece no dia a dia parecem nos escapar, pois são tomadas muito longe de nós, e isso compromete

nosso papel de sujeitos da história. Por sua vez, a globalização como fenômeno e como processo tornou-se irreversível, mas não esse tipo de globalização (o globalismo) ao qual estamos submetidos hoje: a globalização capitalista. Seus efeitos mais imediatos são o desemprego, o aprofundamento das diferenças entre os poucos que têm muito e os muitos que têm pouco, a perda de poder e autonomia de muitos estados e nações. Portanto, é necessário distinguir os países que hoje comandam a globalização – os globalizadores (países ricos) – dos países que sofrem a globalização – os globalizados (pobres).

Dentro desse complexo fenômeno, é possível ainda distinguir a globalização econômica, realizada pelas transnacionais, e a globalização da cidadania. Ambas utilizam a mesma base tecnológica, mas com lógicas opostas. A primeira, a qual se submetem estados e nações, é comandada pelo interesse capitalista; a segunda é a realizada por meio da organização da Sociedade Civil.

A Sociedade Civil globalizada é a resposta que a Sociedade Civil como um todo e as ONGs estão dando hoje à globalização capitalista. Nesse sentido, o *Fórum Global 92* constituiu-se num evento dos mais significativos do final do século 20, pois deu grande impulso à globalização da cidadania. Hoje, o debate em torno da *Carta da Terra* constitui fator importante de construção dessa cidadania planetária. Qualquer pedagogia pensada fora da globalização e do movimento ecológico tem hoje sérios problemas de contextualização.

“Estrangeiro eu não vou ser. Cidadão do mundo eu sou” (NASCIMENTO; BRANT, 1997), diz a letra de uma música interpretada pelo cantor brasileiro Milton Nascimento. Se as crianças de nossas escolas entendessem em profundidade o significado das palavras dessa canção, estariam iniciando uma verdadeira revolução pedagógica e curricular. Como posso sentir-me estrangeiro em qualquer território se pertenço a um único território, à Terra? Não há lugar estrangeiro para terráqueos na Terra. Para quem é cidadão do mundo, não podem existir fronteiras. As diferenças culturais, geográficas, raciais, entre outras, tornam-se enfraquecidas diante do sentimento de pertencimento à humanidade.

A noção de cidadania planetária (mundial) sustenta-se na visão unificadora do planeta e de uma sociedade mundial. Ela se manifesta em diferentes expressões: “nossa humanidade comum”, “unidade na diversidade”, “nosso futuro comum”, “nossa pátria comum”, “cidadania planetária”. Esta última é uma expressão adotada para revelar um conjunto de princípios, valores, atitudes e comportamentos que demonstra uma nova percepção da Terra como única comunidade. Frequentemente associada ao “desenvolvimento sustentável”, ela é muito mais ampla do que essa relação com a economia. Trata-se de um ponto de referência ético indissociável da civilização planetária e da ecologia. A Terra é Gaia, um superorganismo vivo e em evolução; o que for feito a ela repercutirá em todos os seus filhos.

A cultura da sustentabilidade supõe uma pedagogia que dê conta da grande tarefa de formar para a cidadania planetária. Esse é um processo já em marcha. A educação para a cidadania planetária está começando por meio de numerosas experiências que nos apontam para uma educação pela qual nos tornemos membros para além da Terra, para vivermos uma cidadania cósmica. Os desafios são enormes tanto para os educadores quanto para os responsáveis pelos sistemas educacionais. Mas já existem certos sinais, na própria sociedade, que apontam para uma crescente busca não só por temas espiritualistas e de autoajuda, mas por conhecimento científico mais profundo do Universo.

Educar para a cidadania planetária implica muito mais do que uma filosofia educacional, do que o enunciado de seus princípios. A educação para a cidadania planetária implica revisão de nossos currículos, reorientação de nossa visão de mundo da educação como espaço de inserção do indivíduo não numa comunidade local, mas numa comunidade que é local e global ao mesmo tempo. Educar, então, não seria, como dizia Émile Durkheim, a transmissão da cultura “de uma geração para outra” (DURKHEIM 1978, p. 41), mas a grande viagem de cada indivíduo pelo seu universo interior e pelo universo que o cerca.

O tipo de globalização de hoje está muito mais ligado ao fenômeno da mundialização do mercado. E mesmo essa mundialização, fundada no mercado, pode ser vista como globalização cooperativa ou como globalização competitiva

sem solidariedade. Entre o estatismo absolutista e a mão invisível do mercado, pode existir (e existe) uma nova economia de mercado (há mercados e mercados!), na qual predominam a cooperação e a solidariedade e não a competitividade selvagem, uma economia solidária, a verdadeira economia da sustentabilidade. Por tudo isso, é preciso construir “uma outra globalização”, uma globalização fundada no princípio da solidariedade (SANTOS, 2000).

A globalização em si não é problemática, pois representa um processo de avanço sem precedentes na história da humanidade. O que é problemático é a globalização competitiva, na qual os interesses do mercado se sobrepõem aos interesses humanos, na qual os interesses dos povos se subordinam aos interesses corporativos das grandes empresas transnacionais. Assim, podemos distinguir uma globalização competitiva de uma possível globalização cooperativa e solidária, que, em outros momentos, chamamos de processo de “planetarização”. A primeira está subordinada apenas às leis do mercado e a segunda subordina-se aos valores éticos e à espiritualidade humana. É para essa segunda globalização que a *Carta da Terra*, como um código de ética universal, deveria dar uma contribuição importante, não apenas por meio da proclamação do que os estados podem fazer, mas, sobretudo, pelo impacto que seus princípios poderão ter na vida cotidiana do cidadão planetário.

Como se situa o movimento ecológico diante desse tema? É importante notar, como o fez Alicia Bárcena no prefácio do livro de Francisco Gutiérrez Pérez, que a formação de uma cidadania ambiental é um componente estratégico do processo de construção da democracia. Para ela, a cidadania ambiental é verdadeiramente planetária, pois, no movimento ecológico, o local e o global se interligam. A derrubada da Floresta Amazônica não é apenas um fato local, é um atentado contra a cidadania planetária. O ecologismo tem muitos e reconhecidos méritos na colocação do tema da planetaridade. Foi pioneiro na extensão do conceito de cidadania no contexto da globalização e também na prática de uma cidadania global, de tal modo que hoje cidadania global e ecologismo fazem parte do mesmo campo de ação social, do mesmo campo de aspirações e sensibilidades. Porém a cidadania planetária não pode ser apenas ambiental, já

que existem agências de caráter global com políticas ambientais que sustentam a globalização capitalista. Uma coisa é ser “cidadão da Terra” e outra é ser “capitalista da terra”. A construção de uma cidadania planetária tem ainda um longo caminho a percorrer no interior da globalização capitalista.

A cidadania planetária deverá ter como foco a superação da desigualdade, a eliminação das sangrentas diferenças econômicas e a integração da diversidade cultural da humanidade. Não se pode falar em cidadania planetária ou global sem uma efetiva cidadania nas esferas local e nacional. Uma cidadania planetária é por essência uma cidadania integral; portanto, trata-se de uma cidadania ativa e plena não apenas nos direitos sociais, políticos culturais e institucionais, mas também econômico-financeiros. Ela implica também a existência de uma democracia planetária. Logo, ao contrário do que sustentam os neoliberais, estamos muito longe de uma efetiva cidadania planetária. Ela ainda permanece como projeto humano inalcançável, se for limitada apenas ao desenvolvimento tecnológico. Ela precisa fazer parte do próprio projeto da humanidade como um todo. Dessa forma, não será uma mera consequência ou um subproduto da tecnologia ou da globalização econômica.

## **Movimento pela ecopedagogia**

Essa travessia de milênio caracteriza-se por um enorme avanço tecnológico e também por uma enorme imaturidade política: enquanto a Internet nos coloca no centro da era da informação, o governo do humano continua muito pobre, gerando misérias e deterioração. Podemos destruir toda a vida do planeta. Quinhentas empresas transnacionais controlam 25% da atividade econômica mundial e 80% das inovações tecnológicas. A globalização econômica capitalista enfraqueceu os estados nacionais e impuseram limites à sua autonomia, subordinando-os à lógica econômica das transnacionais. Gigantescas dívidas externas governam países e impedem a implantação de políticas sociais equalizadoras. As empresas transnacionais trabalham para 10% da população mundial que se situa nos países

mais ricos, gerando uma tremenda exclusão. Esse é o cenário da travessia, um cenário ainda mais problemático pela falta de alternativas.

Os paradigmas clássicos estão esgotando suas possibilidades de responder adequadamente a esse novo contexto. Não conseguem explicar a travessia, muito menos passar por ela. Há uma crise de inteligibilidade, diante da qual muitos falsos profetas e charlatões oferecem soluções mágicas. Uma nova espiritualidade surge muito bem aproveitada pelas mercorreligiões. A resposta dada pelo estatismo burocrático e autoritário é tão ineficiente quanto o neoliberalismo do “deus-mercado”. O neoliberalismo propõe mais poder para as transnacionais, e os estatistas propõem mais poder para o Estado, reforçando suas estruturas. No meio de tudo isso está o cidadão comum, que não é nem empresário, nem Estado. A resposta parece estar além desses dois modelos clássicos, mas certamente não numa suposta “terceira via”, que deseja apenas dar sobrevida ao capitalismo, sofisticando a dominação política, a exploração econômica, provocando enorme exclusão social. A resposta parece vir hoje do fortalecimento do controle cidadão diante do Estado e do mercado, bem como do fortalecimento da Sociedade Civil no que se refere a sua capacidade de se autogovernar e de controlar o desenvolvimento. Aqui entra o papel importante da educação, da formação para a cidadania ativa.

É possível dizer que há uma comunidade sustentável que vive em harmonia com seu meio ambiente, que não causa danos a outras comunidades, nem à comunidade de hoje, nem à de amanhã. E isso não pode constituir-se apenas num compromisso ecológico, e sim ético-político, alimentado por uma pedagogia, isto é, por uma ciência da educação e por uma prática social definida. Nesse sentido, a ecopedagogia, inserida nesse movimento sócio-histórico, forma cidadãos capazes de escolher os indicadores de qualidade de seu futuro, constituindo, portanto, uma pedagogia inteiramente nova e intensamente democrática.

O movimento pela ecopedagogia ganhou impulso, sobretudo, a partir de dois eventos: o *1º Encontro Internacional da Carta da Terra na Perspectiva da Educação*, organizado pelo Instituto Paulo Freire (1999), e o *1º Fórum Internacional sobre Ecopedagogia* (2000). Desses encontros surgiram os princípios orientadores

desse movimento, os quais se encontram descritos na *Carta da ecopedagogia*. Eis alguns deles:

- O planeta como uma única comunidade.
- A Terra como mãe, organismo vivo e em evolução.
- Uma nova consciência que sabe o que é sustentável, apropriado; o que faz sentido para a existência do homem.
- A ternura para com essa casa. Nosso endereço é a Terra.
- A justiça sociocósmica: a Terra é o maior de todos os pobres.
- Uma pedagogia biófila (que promove a vida): envolver-se, comunicar-se, compartilhar, problematizar, relacionar-se, entusiasmar-se.
- Uma concepção do conhecimento que admite só ser integral quando compartilhado.
- O caminhar com sentido (vida cotidiana).
- Uma racionalidade intuitiva e comunicativa: afetiva, não instrumental.
- Novas atitudes: reeducar o olhar, o coração.
- Cultura da sustentabilidade: ecoformação. Ampliar nosso ponto de vista.

As pedagogias clássicas eram antropocêntricas. A ecopedagogia parte de uma consciência planetária (gêneros, espécies, reinos, educação formal, informal e não formal, etc.). Ampliamos nosso ponto de vista. Do homem para o planeta, acima de gêneros, espécies e reinos. De uma visão antropocêntrica para uma consciência planetária, para uma prática de cidadania planetária e para uma nova referência ética e social: a civilização planetária.

Não se pode dizer que a ecopedagogia representa já uma tendência concreta e notável na prática da educação contemporânea. Se ela já tivesse suas categorias definidas e elaboradas, estaria totalmente equivocada, pois uma perspectiva pedagógica não pode nascer de um discurso elaborado por especialistas. Ao contrário, o discurso pedagógico elaborado é que nasce de uma prática concreta, testada e comprovada. A ecopedagogia está ainda em formação e formulação como teoria da educação. Ela se está manifestando em muitas



práticas educativas que o movimento pela ecopedagogia, liderado pelo Instituto Paulo Freire, tenta congrega.

O movimento pela ecopedagogia, surgido, como visto, no seio da iniciativa da *Carta da Terra*, que está dando apoio ao processo de discussão, indica justamente uma metodologia apropriada que não seja a metodologia da simples “proclamação” governamental, de uma declaração formal, mas a tradução de um processo vivido e da participação crítica da “demanda”, como diz Francisco Gutiérrez.

A *Carta da Terra* deve ser entendida, sobretudo, como um movimento ético global para se chegar a um código de ética planetário, sustentando um núcleo de princípios e valores que fazem frente à injustiça social e à falta de equidade reinante no planeta. Cinco pilares sustentam esse núcleo: a) direitos humanos; b) democracia e participação; c) equidade; d) proteção da minoria; e) resolução pacífica dos conflitos. Esses pilares são cimentados por uma visão de mundo solidária e respeitosa da diferença (consciência planetária).

O intercâmbio planetário que ocorre hoje em virtude da expansão das oportunidades de acesso à comunicação, notadamente pela Internet, deverá facilitar o diálogo inter e transcultural e o desenvolvimento dessa nova ética planetária. A campanha da *Carta da Terra* agrega novo valor e oferece novo impulso a esse movimento pela ética na política, na economia, na educação, etc. Trata-se de uma campanha que se tornará realmente forte, e talvez decisiva, no momento em que representar um projeto de futuro, um contraprojeto global e local ao projeto político-pedagógico, social e econômico neoliberal, que não é apenas intrinsecamente insustentável, mas também essencialmente injusto e desumano.

## **A Terra como paradigma**

Gaia é igual a vida. Muitos entendem que é ilegítimo considerar a Terra um organismo vivo. Essa qualidade a Terra não teria, pois apenas a enxergamos por meio da percepção que temos da nossa própria vida e da vida dos animais e das plantas. É verdade, não temos o distanciamento que tem, no espaço, os astronautas, mas podemos ter o mesmo distanciamento dos astronautas no tempo, muito

mais dilatado que nosso próprio tempo de vida. A “hipótese Gaia”, que concebe a Terra como um superorganismo complexo, vivo e em evolução, encontra respaldo em sua história. A primeira célula apareceu há 4 bilhões de anos. De lá para cá, o processo evolucionário da vida não cessou de se tornar complexo, formando ecossistemas interdependentes dentro do macrossistema Terra, que, por sua vez, é um microssistema, se comparado com o macrossistema Universo. Só conseguimos entender a Terra como um ser vivo quando nos distanciamos dela no tempo e no espaço.

A visão que os astronautas tiveram “de longe” os transformou muito, assim como a nós mesmos, apesar de não termos vivido diretamente essa experiência fantástica. A Terra não apenas foi vista como uma bola azul no meio da escuridão do Universo, mas também foi percebida como uma só unidade. Portanto, interferiu também na visão que temos de nós mesmos, como uma “única comunidade” (Leonardo Boff), como um “sistema vivo” (Fritjof Capra). Essa visão mexeu, assim, com nossa consciência, com o paradigma que nos orientava até então. Com a consciência planetária, nasceu nossa consciência de cidadania planetária.

É verdade, o paradigma da razão instrumental nos conduziu à violência e à negação de valores humanos fundamentais, como a intuição, a emoção, a sensibilidade. Somos humanos porque sentimos, percebemos, amamos, sonhamos. Mas há também um perigo ou uma armadilha nesse novo paradigma: ele pode nos levar à contemplação da natureza e até à mistificação da realidade, a uma espiritualidade canalizada por uma religiosidade baseada na passividade. Em vez da solidariedade e da luta pela justiça, estaríamos esperando por um mundo melhor sem trabalho, sem esforço, sem conquista, sem sacrifícios. Novos valores humanos que não levam em conta a complexidade e a contradição inerente a todos os seres, objetos e processos destroem a possibilidade de uma mudança qualitativa em direção a um novo e necessário projeto civilizatório. Para nos dimensionarmos como membros de um imenso cosmos, para assumirmos novos valores, baseados na solidariedade, na afetividade, na transcendência e na espiritualidade, para superarmos a lógica da competitividade e da acumulação capitalista, é necessário trilhar um caminho difícil. Nenhuma mudança é pacífica. E ela não se tornará re-

alidade por meio de orações ou preces em favor do nosso puro desejo de mudar o mundo. Como nos ensinou Paulo Freire, mudar o mundo é urgente, difícil e necessário. No entanto, para mudar o mundo, é preciso conhecer, ler e entender o mundo, não apenas emocionalmente, mas também cientificamente e, sobretudo, intervir nele de forma organizada.

O racionalismo deve ser condenado sem condenarmos o uso da razão. A lógica racionalista levou-nos a saquear a natureza, levou-nos à morte em nome do progresso. Mas a razão também nos levou à descoberta da planetaridade. Isso foi possível por meio de um descomunal esforço humano coletivo que considerou todo o conhecimento técnico, científico e tecnológico acumulado até então pela humanidade. Isso não é nada desprezível. Hoje formamos redes no emaranhado da comunicação planetária pela Internet graças ao uso tanto da imaginação, da intuição, da emoção quanto da razão, por meio do gigantesco e sofrido esforço humano para descobrir como é possível viver melhor neste planeta e interagir com ele. Nós o fizemos de forma equivocada, é verdade. Consideramo-nos “superiores” por nossa racionalidade e exploramos a natureza sem cuidado, sem respeito por ela. Não nos relacionamos com a Terra e com a vida com emoção, com afeto, com sensibilidade. Nesse campo, estamos apenas engatinhando. Mas estamos aprendendo.

Estamos assistindo ao nascimento do cidadão planetário. Ainda não conseguimos imaginar todas as consequências desse evento singular. No momento, sentimos, percebemos e nos emocionamos com esse fato, apesar de não sermos capazes de adequar nossas mentes e nossas formas de vida a esse acontecimento espetacular na história da humanidade. Percebemos, como Edgar Morin, que é necessário tudo “ecologizar”; assim, ensaiamos a vida neste nosso planeta cujos habitantes descobriram a planetaridade. O que podemos fazer desde já? Podemos nos interrogar profundamente sobre os paradigmas que nos orientaram até hoje e ensaiar a vivência de um novo paradigma que é a Terra vista como uma única comunidade. E continuar caminhando juntos, para que possamos chegar “lá” a tempo.

## Referências

- ANDRADE, C. D. **A poesia da natureza em Drummond**. Jornal Pau Brasil, [S.l.], jan.-fev., 1996. Entrevista concedida a Nelson Merlim.
- BOFF, L. **Saber cuidar: ética do humano – compaixão pela terra**. Petrópolis: Vozes, 1999.
- CONFERÊNCIA DE ASSENTAMENTOS HUMANOS HABITAT, 2., 1997, Istambul. **Anais...** Istambul: Nações Unidas, 1997.
- DURKHEIM, E. **Educação e sociologia**. São Paulo: Melhoramentos, 1978.
- FÓRUM INTERNACIONAL SOBRE ECOPEdagogIA, 2000, Portugal. **Proceedings...** Portugal: Universidade Federal do Porto, 2000.
- GUTIÉRREZ PÉREZ, F.; CRUZ, P. R. **Ecopedagogia e cidadania planetária**. São Paulo: IPF: Cortez, 1998.
- INSTITUTO PAULO FREIRE (Org.). A Carta da Terra na perspectiva da educação. In: ENCONTRO INTERNACIONAL, 1., 1999, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Conselho da Terra e da Unesco, 1999.
- NASCIMENTO, M.; BRANT, F. Janela para o mundo. Intérprete: In: MILTON NASCIMENTO. **Nascimento**. São Paulo: EMI-Odeon, 1997. 1 CD. Faixa 6
- PINEAU, G. **De l'air**: essai sur l'écoformation. Paris, FR: Paidéia, 1992.
- SANTOS, M. **Por uma outra globalização**: do pensamento único à consciência universal. São Paulo: Record, 2000.





## Capítulo 2

# Gênero e recursos naturais

## Uma introdução

Osmar Coelho Filho



*“Avançar na equidade de gênero pela reversão de desvantagens sociais e econômicas que fazem as mulheres sem voz e sem poder poderia também ser uma das melhores maneiras de salvar o meio ambiente.”*

*Amartya Sen, Prêmio Nobel de Economia de 1998.*

O século 21 nos apresenta grandes desafios para um desenvolvimento social e ambientalmente justo. Estão ficando cada vez mais claras as relações entre degradação ambiental, pobreza, erosão de liberdades e de direitos culturais. As grandes forças do processo econômico chamado globalização são representadas pela introdução de novas tecnologias e conquistas de novos mercados levados a cabo por cada vez menos e maiores empresas num processo crescente de concentração empresarial. Para fazer frente a essa conjuntura que leva à centralização do poder e à perda de espaço da cidadania, teríamos de pensar em estratégias descentralizadoras que estimulassem a participação dos diferentes grupos de uma comunidade, em prol de um objetivo comum: a sustentabilidade socioambiental. As atuais estratégias de desenvolvimento sustentável ainda centram seus esforços no resgate ou na manutenção de certo nível de riqueza de recursos, recorrendo a estratégias de conservação e buscando resultados agregados, sem muita preocupação com os aspectos de distribuição desses recursos e com a equidade entre homens e mulheres (crianças, jovens, adultos e idosos). Portanto, seria fundamental a execução de um gerenciamento ambiental renovado pelas questões de gênero, as quais estimulem maior participação comunitária.

Como as questões de gênero diferenciam as relações humanas com a natureza e com os recursos naturais? Como essas relações variam ao redor do mundo? Como aplicar essa análise de gênero às políticas e aos projetos ambientais e de desenvolvimento?

Gênero é um fenômeno universal que contribui para a organização prática e significativa de todos os grupos humanos. Não se conhece comunidade onde as relações de gênero não sejam parte importante da vida. Essas relações variam muito entre diferentes culturas e suas histórias. Gênero é um sistema amplo e dinâmico que ordena, associa e dá significado a quase todos os aspectos centrais de uma sociedade: identidades, subjetividades, estrutura e uso da linguagem, instituições políticas, econômicas e sociais, manejo da produção em relação aos recursos naturais, cosmovisão, crenças, valores religiosos e estéticos. Questões de gênero perpassam todos os níveis da realidade, às vezes de maneira transparente, outras não. A abordagem de gênero pode nos ajudar a compreender várias questões relacionadas ao meio ambiente, tais como: pobreza, segurança alimentar, trabalho feminino, conhecimento, poder e cultura, saúde e direitos reprodutivos, manejo florestal, energia, agricultura sustentável, reforma agrária e direito à terra, recursos hídricos, propriedade comunitária e gerenciamento de recursos, migração, crédito e recursos econômicos, ciência e tecnologia, serviços urbanos.

Os termos “mulher”, “homem” e “sexo” referem-se a seres e a suas características biológicas; já as dinâmicas de gênero nos levam a reconhecer a historicidade e a variabilidade cultural dos papéis femininos e masculinos e dos sistemas culturais estruturados por gênero. A análise de gênero tem a capacidade de estruturar o estudo integral de sistemas sociais multifacetados, que abarca elementos normalmente tratados em diferentes disciplinas. As considerações de gênero nos levam a entender os processos humanos relacionados ao desenvolvimento. A substituição desses processos por modelos dirigidos para objetivos apenas econômicos e técnicos limita a participação, a equidade e a sustentabilidade dos processos de desenvolvimento.

Homens e mulheres são atores sociais que constroem suas histórias, as quais são baseadas em hierarquias e em jogos de poder, em estereótipos mas-

culinos e femininos de cada sociedade. Histórias nas quais os sujeitos fazem escolhas, buscam alternativas, usam estratégias para conquistar o que desejam a fim de atingir seus objetivos. Os elementos dentro do sistema de gênero mudam continuamente em virtude de uma definição mútua e dinâmica entre as partes e especialmente em resposta à iniciativa e à inovação de atores e grupos sociais. Quando se muda um elemento dentro de uma categoria de gênero, mudam-se outros automaticamente. Quando as mulheres têm maior acesso aos recursos econômicos, sua participação e seu papel nas decisões políticas mudam. Em outros casos, quando só os recursos naturais que as mulheres utilizam são degradados e reduzidos, diminui-se a produtividade e a contribuição econômica delas, bem como o valor religioso simbólico e o respeito social que a sociedade lhes outorgava. Por sua vez, quando em uma comunidade só os homens recebem capacitação técnica, crédito e outros incentivos em programas de desenvolvimento sustentável, a posição e a situação das mulheres pioram.

Na Tailândia, engenheiros-florestais convidaram um grupo de homens de uma vila para planejarem um processo de reflorestamento comunitário. Os homens queriam madeiras duras para fazer móveis e artesanato. Três mil sementes de espécies de madeira de lei foram entregues na vila e acabaram morrendo, pois eram as mulheres que deveriam cuidar das sementes, e elas não estavam envolvidas no projeto. As mulheres preferiam sementes de árvores específicas para a produção de lenha ou de espécies frutíferas. As mulheres foram então incluídas nos encontros que se seguiram. Finalmente o projeto entregou sementes dos dois tipos, satisfazendo homens e mulheres.

Em El Salvador, líderes comunitários homens colocaram restrições à busca de lenha em áreas costeiras e à pesca nos estuários, num esforço de conservação dos mangues. As mulheres não foram consultadas nessa decisão, mas elas usualmente buscam lenha e pescam nos estuários e ao longo da costa, enquanto os homens pescam em alto-mar. Valorizando as necessidades de suas casas e de sua família, as mulheres continuaram, mesmo que secretamente, pescando e recolhendo lenha em áreas de mangue.



Entender as relações de homens e mulheres com o meio ambiente tem um papel importante no desenvolvimento de soluções no que diz respeito ao uso sustentável. Ignorar as dinâmicas de gênero distorce o entendimento dos impactos humanos no meio ambiente, motivo pelo qual cada vez mais a abordagem de gênero tem sido integrada a metodologias de planejamento ambiental. Para isso, é necessário examinar quais são os papéis e as responsabilidades de homens e mulheres no que se refere ao controle sobre recursos e à autoridade para tomar decisões a respeito do uso desses recursos. Na maioria dos casos, os homens têm um papel maior na exploração dos recursos naturais com fins comerciais. Homens e mulheres costumam estar envolvidos em atividades agrícolas, enquanto as mulheres acumulam as tarefas domésticas adicionais, tais como: preparar alimento, cuidar das crianças e manter a saúde da família. As responsabilidades domésticas dos homens em geral são limitadas. Nos seringais do Acre, as atividades dentro da mata são masculinas, e as de casa, femininas. A comercialização dos produtos é assunto estritamente masculino.

Outro aspecto que tem alterado as relações de gênero e o meio ambiente em algumas regiões são as altas taxas de migração masculina da zona rural para as cidades em busca de emprego, aumentando excessivamente a carga de trabalho das mulheres. No Nepal, país centro-asiático, a migração masculina rumo às cidades dobrou o trabalho das mulheres. Nesse país, a aragem dos solos agrícolas, que é uma tarefa exclusivamente masculina, passa a ser realizada por mulheres, mesmo que elas sejam alvo de preconceito por realizarem tal atividade. Em Gana, África, a falta de homens no campo para retirar arbustos grossos tem aumentado o período de rotação do plantio para novas áreas, o que acaba levando à superexploração dos solos, que, após um ou dois anos, são abandonados.

Homens e mulheres não diferem apenas na forma de uso dos recursos naturais, mas também na forma como são afetados pela degradação ambiental. A perda das florestas, a escassez de água, a degradação do solo e a exposição a produtos químicos na agricultura e na indústria afetam homens e mulheres de diferentes maneiras. No Sudão, o desflorestamento na última década quadruplicou o tempo gasto pelas mulheres na coleta de lenha. Como são as adolescentes e as

jovens mulheres que fazem essa tarefa, isso tem elevado o abandono das escolas pelas mulheres jovens. De forma geral, quanto maior o desflorestamento, mais difícil de encontrar lenha, água, frutos e ervas medicinais, e esse fato prejudica principalmente as mulheres ante sua comunidade. Outro problema comum ligado à coleta de lenha é seu uso no preparo dos alimentos e no aquecimento das casas. Esse uso produz poluentes que afetam principalmente mulheres e crianças. Poluentes produzidos pela queima de lenha matam mais de 2,2 milhões de pessoas, e 98% dos casos ocorrem em países em desenvolvimento.

A perda da cobertura florestal e o desgaste dos solos em virtude da exploração agrícola ou do pastoreio intensivo levam ao empobrecimento da dieta nutricional. Por causa disso, homens e mulheres optam por alimentos crus, para economizar lenha ou por alimentos que são menos nutritivos e, às vezes, tóxicos. Mulheres e crianças sofrem mais nessas situações em regiões onde elas culturalmente são as últimas a se alimentar. A exposição a produtos químicos agrícolas e industriais tem levado a maior vulnerabilidade das mulheres na gravidez e na hora do parto, causando a malformação de bebês e mesmo o aumento da mortalidade. Há estudos que mostram que a exposição a agrotóxicos está ligada ao aumento do índice de bebês prematuros e de sua mortalidade, especialmente entre mulheres camponesas. Câncer nos testículos e menor contagem de espermatozoides têm afetado os homens no que diz respeito ao impacto em seus direitos reprodutivos.

Em 2001, em todo o mundo 70% dos pobres dependiam diretamente dos recursos naturais (terra, água, floresta) para sua subsistência e renda. E a maioria dessas pessoas eram mulheres. Nos países em desenvolvimento, o status social das mulheres tem limitado seu acesso à terra. Em muitos países, o direito à terra está ligado ao status marital das mulheres: divorciadas ou viúvas não têm direito à terra. Isso acaba levando à destruição ambiental dos solos agrícolas, sem título de propriedade, nos quais as mulheres agricultoras plantam culturas para seu alimento e para produção de lenha principalmente. Na República do Congo, os homens agricultores geralmente plantam culturas permanentes nas terras próximas a sua moradia, onde eles têm a posse segura da terra. As culturas alimentares

das mulheres são relegadas a terras arrendadas, inclinadas e com solos erosivos. Isso ocorre porque a posse não é permanente nessas áreas, além de haver pouco incentivo para investimentos em conservação dos solos, levando-os ao esgotamento.

Homens e mulheres às vezes têm conhecimentos diferentes sobre práticas de manejo sustentável. No Parque Nacional do Jaú, na Amazônia brasileira, as parteiras são conhecedoras de certas plantas; já os curandeiros conhecem outras. O conhecimento relativo de gênero pode variar de acordo com a classe social, idade e etnicidade. Entender esses diferentes conhecimentos em diferentes circunstâncias socioeconômicas ajuda a determinar intervenções apropriadas e sustentáveis. As mulheres tiveram, por exemplo, papel fundamental na política de racionamento de energia administrada pelo governo do presidente Fernando Henrique Cardoso. Pelo fato de conhecerem as atividades domésticas que mais gastam energia, souberam administrar esse recurso e diminuir o consumo das residências. As mulheres têm contribuído para o gerenciamento dos recursos hídricos em vários países, formando grupos e cooperativas com o intuito de alertar sobre problemas de contaminação da água para abastecimento público em áreas industriais. Essa participação pública das mulheres em políticas ambientais passou a ser reconhecida e estimulada, embora a presença das mulheres no que se refere à tomada de decisões ainda seja muito baixa, e suas proposições, ignoradas.

Nesse sentido, programas de desenvolvimento sustentável com ênfase em gênero são aqueles que buscam alcançar objetivos ambientais e, ao mesmo tempo, levam em consideração explicitamente as opiniões, as necessidades e os interesses de homens e mulheres. Esses programas devem estar baseados em pesquisas de saúde, sociais e ecológicas, buscando a mais clara visão possível dos impactos dos seres humanos sobre o ambiente e dos impactos das mudanças ambientais sobre os seres humanos. Entender essas diferenças de gênero é parte essencial das políticas de desenvolvimento que buscam melhorar a qualidade ambiental, a saúde e o bem-estar das comunidades, ao passo que estimulam a participação ativa nessas políticas. Certas ações são importantes para aumentar essa integração entre gênero e meio ambiente:

- Coletar dados sobre homens e mulheres a respeito do uso dos recursos naturais e do conhecimento que se tem sobre eles, do acesso ao controle sobre esses recursos e das diferenças de oportunidade para tomada de decisões.
- Realizar treinamento e gerenciamento que mostrem a clara relevância entre questões de gênero e mudanças ambientais.
- Estabelecer procedimento para incluir a perspectiva de gênero no planejamento, monitoramento e avaliação de projetos ambientais.
- Garantir a participação das mulheres em todos os níveis de decisão e no monitoramento das políticas de meio ambiente.
- Estimular a compreensão em todos os níveis (local, nacional e internacional) de modo que a integração de preocupações de gênero em políticas e programas ajude a alcançar um desenvolvimento equitativo e sustentável.

Projetos de conservação da biodiversidade, por exemplo, envolvem negociações diretas ou indiretas entre várias e frequentemente conflitantes partes interessadas; algumas residem localmente, outras não, e cada uma delas possui diferentes níveis de poder econômico e político. Essas diferenças podem construir obstáculos à equidade social, os quais podem ser ultrapassados com estratégias de “nivelamento de desigualdades” ou de “empoderamento”. Nos programas sociais do governo do ex-presidente Luiz Inácio Lula da Silva, como o Fome Zero, previa-se que somente as mulheres teriam acesso aos recursos destinados às famílias.

O grau de participação de diferentes grupos locais, formados por homens e mulheres, na tomada de decisão e na implementação de projetos é um fator primordial para o empoderamento desses grupos, a fim de que possam defender seus interesses próprios e desenvolver estratégias de manejo de recursos naturais em longo prazo.

A aplicação do enfoque de gênero no desenho das políticas ambiental e econômica permite identificar e diminuir o impacto diferencial exercido sobre homens e mulheres. Políticas que muitas vezes são planejadas com o objetivo

de produzir efeitos iguais para homens e mulheres não alcançam esse objetivo. A concepção de políticas públicas com uma perspectiva de gênero enfrenta constante tensão entre reconhecer e valorizar o papel que as mulheres desempenham em projetos de desenvolvimento e, ao mesmo tempo, superar a rigidez das divisões de papéis e a exclusão e a subordinação que dificultam o caminho que leva à equidade e à sustentabilidade.

Para projetos que querem ser sustentáveis, é necessário incluir a participação das comunidades. A perspectiva de gênero cria a coesão e o empoderamento dos grupos dentro das comunidades, fortalecendo as metas do desenvolvimento.

## Literatura recomendada

SASS, J. **Women, men, and environmental change**: the gender dimensions of environmental policies and programs. Washington, DC: Population Reference Bureau, 2002.

SCHMINK, M. **Marco conceitual sobre gênero e conservação com base comunitária**. Universidade da Flórida: Pesacre, 1999. (Série de Estudos de Caso do Merge sobre Gênero, Participação Comunitária e Manejo de Recursos Naturais, nº 1. Merge – Manejo de Ecossistemas e Recursos com Ênfase em Gênero).

# Conselhos gestores, cidadania e meio ambiente<sup>1</sup>

Osmar Coelho Filho

O processo de urbanização intenso que viveu o Brasil nas décadas de 1970 e 1980, fruto do modelo de crescimento econômico implantado na década de 1970, pode explicar a existência, em grandes regiões metropolitanas e em cidades de porte médio, de grandes populações à espera de novas formas de organização social. Assim, a proliferação de organizações de base bem como outros tipos de relações políticas e sociais são um fenômeno importante desse período de abertura política do Brasil.

O consenso criado a partir dos valores democráticos e a necessidade de uma saída institucional estável para a crise política que o Brasil vivia, sob regime militar, foram ingredientes importantes na erosão da ordem autoritária, os quais favoreceram a transição e a consolidação da democracia. O fato é que a sociedade expandiu-se além dos limites previstos pelo processo de redemocratização política.

Essa abertura foi comandada pelos setores no poder, e repetiu a tradição do Estado brasileiro de ter uma expressiva penetração nos movimentos populares. Desse modo, parte da sociedade se mobilizou e parte seguiu a condução do Estado. Um claro contraponto se estabeleceu entre participação e representação tradicional nos moldes partidários estabelecidos. Houve nessa época uma ênfase na participação, com novos sujeitos sociais em busca de novos espaços, até mesmo dentro do Estado, mesclando representação e participação e preservando as

<sup>1</sup> Este artigo não representa a opinião oficial do Conselho Municipal de Meio Ambiente de Campinas sobre o tema.

possibilidades de os movimentos defenderem seus interesses próprios, ao passo que também poderiam ter uma atuação mais pluralista.

## Conselhos gestores

Nesse processo de busca de uma nova forma de participação e inserção, nascem os conselhos gestores e comunitários como instrumentos mediadores entre sociedade e Estado, os quais contribuíram para a constante sensibilidade do governo em relação às preferências dos cidadãos, característica principal de uma democracia. São particularmente importantes, quando se dá conta de que o Estado, o sentido do público e sua universalidade estão sendo “desconstruídos”, ao mesmo tempo em que se ampliam o assistencialismo e a lógica do consumo de serviços públicos. Os conselhos podem reaglutinar direitos fragmentados e restabelecer a cidadania.

Os conselhos gestores são fruto dessas lutas e pressões por uma sociedade democrática. São formas de descentralização do poder e, ao mesmo tempo, manifestações da crise de recursos por que passa o Estado, as quais levam à diminuição forçada de custos e à transferência de responsabilidades nas soluções dos problemas do município para os cidadãos.

Legalmente foram promulgados na Constituição de 1988 como instrumentos de expressão, representação e participação popular. A partir dessa data, um número crescente de estruturas colegiadas ou conselhos passou a ser uma exigência nos diversos níveis das administrações federal, estadual e municipal. Esses conselhos deveriam se integrar, por força de lei, aos órgãos públicos vinculados ao Poder Executivo, dando-lhes assessoria e suporte nas áreas em que atuam, sendo compostos por representantes do poder público e da sociedade civil organizada. Em 1996, a Lei nº 9.394 (BRASIL, 1996) determinou que, para o recebimento de recursos destinados às áreas sociais, os municípios devem criar seus conselhos gestores. Não é à toa que a maioria dos conselhos municipais apareceu após essa data.

A Lei nº 9.394/1996 preconiza o caráter deliberativo dos conselhos gestores, e cria uma gestão participativa e descentralizada. Contudo, vários pareceres

oficiais estabelecem que os conselhos devem ter apenas caráter consultivo, no campo da opinião, da consulta, do aconselhamento, e não têm poder de decisão. Mas a lei é clara: conselhos gestores são órgãos auxiliares de gestão pública. O fato de serem deliberativos não garante sua implementação efetiva. Não há ainda, exceto raras exceções, como o Conselho de Meio Ambiente de Campinas, no Estado de São Paulo, estruturas jurídicas que obriguem o Executivo a acatar as decisões dos conselhos.

O Ministério Público deve cuidar para que os conselhos sejam implantados e realmente funcionem. No entanto, em cidades sem tradição organizativa, os conselhos não cumprem seu papel de fiscalizador das ações do Executivo. A falta de tradição em lidar com gestão governamental pode deixar os conselhos nas mãos de grupos que tradicionalmente legislam em proveito próprio. Os conselhos podem e devem constituir-se em espaços de participação popular e centros de gestão governamental ao criarem novas oportunidades para a mediação de conflitos.

## **Cidadania e meio ambiente**

Essa urbanização e metropolização constituíram também a base para o surgimento de movimentos sociais urbanos de orientação para a militância ecológica. O processo histórico de formação territorial brasileiro é essencialmente degradador de lugares e de seus habitantes. A exploração exógena que considerava o País como espaço a ser ganho continua até nossos dias com a velocidade destrutiva da contemporaneidade num processo em que o Estado intermedeia uma dinâmica já internacionalizada da economia com uma intervenção em escala local.

O Estado, diante da questão ambiental, manifesta uma situação paradoxal, pois parte de suas instituições responde pela defesa da qualidade do meio ambiente, enquanto a outra constitui um dos principais agentes de degradação. A solução para esse paradoxo está no nível de democratização da sociedade ou no grau de controle da sociedade sobre o Estado. A demanda de transparência e democratização nas decisões referentes ao meio ambiente unifica a luta am-



bientalista com as lutas gerais da sociedade, e faz que o Estado passe a elaborar políticas públicas que atendam a essas demandas sociais.

As principais lacunas hoje existentes para o fortalecimento dos conselhos de meio ambiente (e de outros conselhos gestores) e para seu papel de fortalecimento da cidadania são:

- Criação de mecanismos legais que garantam o cumprimento das deliberações.
- Criação de instrumentos de responsabilização dos conselheiros por suas resoluções e de fiscalização de suas ações: código de ética e conduta diante dos negócios públicos.
- Ações coordenadas entre conselhos de meio ambiente e outros conselhos gestores em áreas afins, como saúde, desenvolvimento, patrimônio cultural e histórico.
- Representatividade qualitativa dos diferentes segmentos sociais, territoriais e de forças políticas em sua concepção.
- Capacitação dos conselheiros em gestão pública e em políticas públicas: cursos de formação.
- Definição mais precisa das competências e atribuições dos conselhos gestores de meio ambiente.
- Acesso à informação e aos meios efetivos de participação.

A criação e o funcionamento dos conselhos municipais e estaduais de proteção ambiental fazem parte dos direitos humanos a um meio ambiente saudável. Para criar conselhos municipais de meio ambiente, é necessário que o prefeito do município ou um dos vereadores apresente projeto de lei à Câmara de Vereadores. Se a proposta for aprovada pelo Legislativo, deverá ser sancionada pelo Executivo para entrar em vigor. Um exemplo de lei avançada foi a Lei nº 10.841/2001 (SÃO PAULO, 2001), de autoria do então prefeito, Antônio Costa Santos, que criou e garantiu o caráter deliberativo ao Conselho de Meio Ambiente de Campinas, no Estado de São Paulo.

Para Hannah Arendt, filósofa alemã, os conselhos são a única forma possível de um governo horizontal com participação e cidadania. Partidos dos mais

diferentes espectros políticos podem ver os conselhos de meio ambiente como instrumentos de colaboração ao poder público ou de mudanças sociais e de democratização das relações de poder. O importante é que, se representativos, os conselhos de meio ambiente possam alterar progressivamente a geografia do poder local à medida que se tornem fiscalizadores do poder público e denunciadores dos grupos econômicos e políticos que utilizam inadequadamente as estruturas do Estado para perpetuar seus atos de degradação ambiental e para desrespeitar a cidadania do restante da população.

Os conselhos gestores são parte de um novo modelo de desenvolvimento local sustentável em que a gestão pública é feita em parceria com a sociedade. O fundamental é que eles, os conselhos gestores, estabeleçam formas próprias de pensar a cidade, não se limitando aos planos estratégicos necessários para enfrentar situações emergenciais.

Por lei, os conselhos são espaços de decisão, mas, para que assim o sejam, é necessário que tenham representatividade dos segmentos sociais que acreditaram que lutam pela democratização dos espaços públicos.

## Referências

BRASIL. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9394.htm#art11](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm#art11)>. Acesso em: 15 set. 2011.

SÃO PAULO (Estado). Prefeitura Municipal. Lei Municipal nº 10.841 de 24 de maio de 2001. Dispõe sobre a criação do sistema de administração da qualidade ambiental e de proteção dos recursos naturais e animais do conselho municipal de meio ambiente e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, São Paulo, 25 mar. 2001. Seção 1.

## Literatura recomendada

BOSCHI, R. R. **A arte da associação**: política de base e democracia no Brasil. São Paulo: Vértice/ Editora dos Tribunais, 1987.

GOHN, M. G. **Conselhos gestores e participação sociopolítica**. São Paulo: Cortez, 2001.

MORAES, A. C. R. **Meio ambiente e ciências humanas**. São Paulo: Hucitec, 1994.





## Capítulo 4

# Florestania

Antonio Alves

*“Cidadania? Isso é coisa de gente da cidade. Aqui na Amazônia o que nós precisamos é de Florestania.”*

Foi assim, numa brincadeira, que a palavra apareceu, na metade da última década do século 20. Havíamos passado 15 anos andando pela floresta, acompanhando a luta de índios e seringueiros, trabalhando em organizações não governamentais com projetos de saúde, educação, cooperativas, etc. A novidade, naquele momento, era a nova administração da Prefeitura de Rio Branco, capital do Acre. Uma cidade com 300 mil habitantes, inchada, caótica, cheia de problemas. E com uma particularidade: a maioria da população havia migrado para a cidade há pouco tempo e ainda mantinha fortes traços culturais adquiridos em um século de vida na floresta. A cidadania a ser construída, portanto, deveria ser um pouco diferente.

Em 1998, a mesma equipe assumiu o governo do Estado. O termo “florestania” revelou, então, inúmeras possibilidades práticas na hora de elaborar políticas públicas para as áreas rurais. Deixou de ser uma palavra e passou a expressar um conjunto de ideias, propostas, maneiras de abordar os problemas do desenvolvimento numa parte significativa da Amazônia. Muitas pessoas entraram no debate, desenvolveram novos conceitos, fundamentaram com eles seus projetos, que se transformaram em financiamento, produtos, serviços, ações. E o que começou como uma brincadeira virou um assunto muito sério.

Mas o que é, afinal, essa tal florestania? A resposta simples e apressada costuma ser: a cidadania na floresta. É isso sim, mas é algo mais. Além de um conjunto de relações sociais, direitos, deveres, leis e conquistas, a florestania é um sentimento que pode ser expresso da seguinte forma: a floresta não nos pertence; nós é que pertencemos a ela. Esse sentimento nos induz a estabelecer não apenas um novo pacto social, mas um novo pacto natural baseado no equilíbrio de nossas ações e relações no ambiente em que vivemos. É um sentimento orientador para nossas escolhas econômicas, políticas e sociais – e por isso inclui a cidadania –, e ainda orienta nossas escolhas ambientais e culturais – e por isso as transcende.

O ser humano tem-se considerado, nos últimos séculos, o centro do mundo. Ao mesmo tempo, pensa que seu próprio centro é o “eu” consciente. O resultado desse pensamento é a exploração devastadora da natureza e das culturas humanas a ela associadas, consideradas inconscientes e primitivas. Assim, atende-se às vontades econômicas e políticas não da humanidade, mas de uma parcela muito pequena dela. O sentimento da florestania nos dirige à superação do antropocentrismo e do etnocentrismo que lhe é inerente. Há muitas riquezas neste planeta; a vida é a principal delas. Todos somos herdeiros dessas riquezas: os povos que nele habitam, as gerações que ainda irão habitá-lo, os animais, as árvores, a luz, a água, e até as pedras.

O ponto inicial da florestania é, portanto, o respeito reverente pelos ecossistemas. O equilíbrio dinâmico dos ambientes, os ciclos da natureza como acontecem em cada lugar, as relações entre os seres e os elementos que levaram milhões de anos para chegar à forma que hoje têm, essas são coisas que constituem um “terreno sagrado” no qual para entrar devemos tirar as sandálias. O mínimo de impacto e alteração deve ser buscado. E há lugares em que esse mínimo é zero: áreas intocáveis, santuários, partes íntimas da natureza nas quais a soberania absoluta do não humano deve ser reconhecida.

O segundo ponto é o respeito – não menos reverente – pelos povos indígenas e pelas populações tradicionais, cujas culturas tendem a evoluir lentamente, mantendo relações equilibradas com o ambiente do qual extraem sustento e sabedoria. E não se trata de uma atitude utilitarista, que prega a proteção aos povos

indígenas porque eles podem nos ensinar os segredos da natureza, economizando anos de pesquisa, por exemplo, na fabricação de medicamentos. Trata-se de reconhecer que esses povos são valiosos não apenas para “nós”, mas para si mesmos.

Costuma-se dizer que o maior tesouro da floresta é sua biodiversidade. E o lugar de maior biodiversidade no planeta é a região do Alto Juruá, que é habitada por seringueiros, agricultores, ribeirinhos e vários povos indígenas. Então pode haver ocupação humana e biodiversidade? Sim, porque são tipos humanos diferentes uns dos outros, com padrões civilizatórios diferentes. Uns preservam mais certos animais, outros cultivam e guardam sementes de plantas variadas e acabam, assim, fornecendo em seus territórios abrigo para a diversidade da fauna e da flora. A biodiversidade depende da sociodiversidade, depende de essas populações manterem suas culturas. Isso significa que não devemos apenas ter respeito pela diferença: devemos ter amor pela diferença, gostar dela.

Esses são os pontos fundamentais desse sentimento orientador que temos, chamado de florestania. É um olhar amazônico que podemos lançar sobre os dilemas e exigências do mundo contemporâneo. É nossa contribuição no esforço que a humanidade faz para garantir um futuro sustentável.

A sustentabilidade é o que Hobsbawn chamou de “utopia do fim do milênio”. Pois que seja a realidade no início de um novo milênio. O conceito é conhecido desde o relatório *Nosso futuro comum*, lançado pela ONU em 1986, que propunha o desenvolvimento sustentável, isto é, o desenvolvimento ambientalmente sustentável, cuja sustentabilidade se estendeu para outros aspectos do desenvolvimento. E na Amazônia, esses aspectos ficam bastante evidentes.

Na economia, a sustentabilidade foi sacrificada por um sistema saqueador de matéria-prima, no qual a floresta só tem algum valor quando é derrubada. Sabemos que, quando se valorizam os produtos e os serviços compatíveis com a conservação da floresta, é possível gerar riqueza, garantindo trabalho e renda suficiente para uma vida digna. Propomos que um novo tipo de extrativismo – comunitário e de baixíssimo impacto ambiental – seja a base da atividade econômica, fornecendo materiais para a agroindústria, que os transformará em ali-

mentos, fármacos, combustíveis, tecidos, resinas, móveis, corantes e tudo mais que o mundo inteiro necessita e que a floresta fornece em abundância. Propomos também que sejam justamente remunerados os serviços ambientais da floresta: o equilíbrio do clima, a regulação da temperatura global, a absorção de carbono, a manutenção da biodiversidade, etc.

Ainda assim, sabemos – pois a florestania nos ensina – que todo sistema econômico só é sustentável quando se assenta em bases comunitárias. As exigências de produção e exportação não podem destruir a vasta economia informal, não monetarizada, dos povos da floresta. Seus valores de uso, seus sistemas de troca, suas tecnologias simples e seus conhecimentos ancestrais devem ser respeitados e estimulados. Temos de mudar as bases conceituais da ciência econômica. Atualmente, a canoa cabocla feita com um tronco de árvore não cabe no pensamento econômico formal. Cabe o barco de alumínio, fabricado pela indústria e vendido pelo comércio, sobre o qual incidem impostos, taxas e cálculos. Na floresta, essa economia formal enferruja e não aguenta carga.

A sustentabilidade social foi sacrificada por um sistema gerador de desigualdades, com a concentração fundiária expulsando as populações para as periferias urbanas onde se concentram a miséria e a violência. É necessário, portanto, distribuir renda e propriedade, universalizar a educação e o atendimento à saúde, providenciar habitação de qualidade, garantir a aposentadoria dos mais velhos e a formação profissional dos mais jovens, etc.

Mas também aqui a florestania ensina que os critérios para avaliar a qualidade de vida e as ações para promovê-la devem ser repensados. O Incra distribuiu, durante anos, lotes quadrados de reforma agrária até que os seringueiros exigissem a criação de reservas extrativistas e mostrassem que a natureza não distribui as árvores e cursos d'água de forma regular e geométrica. Os governos ainda hoje insistem em construir conjuntos habitacionais em terras altas, sem água nem sombra, com cimento e fibra, e querem que as famílias adaptadas aos séculos de vida ribeirinha passem a morar naqueles caixotes.

As soluções dos problemas sociais, como sempre, estão no chão das comunidades, e não nas pranchetas da tecnocracia. Ao subir o rio, evitando a migração

das famílias para as cidades, a justiça social encontra as parteiras e os curadores da floresta, a água limpa dos igarapés, as soluções arquitetônicas com madeira e palha, a solidariedade das vizinhanças e do sistema de compadrio, a sabedoria dos velhos e a alegria dos jovens ainda não contaminados pelas drogas. Será, portanto, necessário incluir esses valores nos sistemas de educação e saúde e em todas as políticas sociais.

A sustentabilidade política foi sacrificada por um sistema que concentra as decisões e o poder, para distribuir favores em época de eleições. Mesmo os governos mais bem-intencionados acabam sendo experiências rápidas, e seus benefícios duram 4 anos. Depois, tudo vem abaixo, pois o governo seguinte destrói o que o anterior construiu. Para mudar isso, é necessário que as ações e os projetos não sejam do governo, mas do povo inteiro, que as organizações sociais participem, que os sindicatos, as cooperativas, os conselhos, as mais variadas formas de organização social sejam agentes ativos na tomada de decisões desde a fase inicial de planejamento e elaboração.

Mais uma vez, no entanto, a florestania traz à memória que devemos ampliar nossa noção de democracia. O princípio que diz “cada cabeça, um voto” é uma fórmula boa, mas limitada. É necessário incluir o voto dos que ainda não nasceram. E é necessário prestar atenção aos que não sabem falar nas assembleias para que seu silêncio não seja confundido com concordância. Maiorias e minorias são artificiais, assim como as lideranças faladoras. Temos visto muitas reuniões em que os homens, na sala, decidem tudo, enquanto as mulheres estão na cozinha. Depois da reunião, o que foi decidido não se sustenta, porque em cada família o matriarcado vai encontrar outras soluções para os problemas.

E o que dizer da participação não humana nas decisões? É possível que a política agrícola, por exemplo, seja contestada pelo tempo, pelo fato de não ter chovido. Ou pelo atraso na floração das árvores, por uma migração inesperada de pássaros, por uma praga de lagartas. Ou porque muita gente ficou “panema” (azarado para a caça) e faltou comida na hora do mutirão. Que processos inconscientes estarão ocultos em tais “decisões”?



Isso nos leva ao chão de toda sustentabilidade: a cultura. Sem sustentabilidade cultural, nada dá certo. Primeiro por uma questão prática. Quem trabalhou em organizações não governamentais já sabe: muitas vezes um projeto democrático, ambientalmente sustentável, economicamente viável, socialmente justo, caminha bem só enquanto o técnico da ONG está na área. Depois que ele sai, acabou. Por quê? Porque a comunidade não assimilou aquilo, não faz parte da estrutura familiar, dos hábitos, da cultura da comunidade. Então a escola não dá certo, porque é a escola do branco, formal. O posto de saúde não dá certo, porque depende da química multinacional e despreza as ervas e os conhecimentos dos pajés. Em resumo, se não for sustentável no ambiente da cultura, não vai ser sustentável nem economicamente, nem ecologicamente, nem politicamente, nem socialmente.

Mas, além dessas questões práticas, há o imponderável. É no universo da cultura que se processam os grandes ciclos do inconsciente coletivo: os mitos, os valores, a vida e a morte, a saúde e a doença, o poder e a autoridade. É também no universo da cultura que se sedimentam as fases do processo civilizatório, e onde se determina seu grau de afastamento ou proximidade em relação à natureza. É na cultura, portanto, que o povo pode viver um desenvolvimento que emana de sua origem ou ser atropelado por um “desenvolvimento” imposto ou induzido por outros.

Queremos dizer com florestania que nosso desejo é entrar no futuro carregando nossa alma amazônica. Não é um conceito universal; é só um incentivo para que os povos do litoral criem sua “litorania” e os do deserto, sua “desertania”. Que cada povo encontre em seu ambiente, em sua história e em sua cultura a maneira como deseja fazer parte da humanidade e realizar sua natureza – externa e íntima.



## Capítulo 5

# O homem da Caatinga e a cidadania

Tânia Maria Barza Ramos dos Santos  
Maria de Pompéia Corrêa de Araújo Coelho



O habitante nativo da Caatinga é o sertanejo. “A civilização do couro”, segundo Capistrano de Abreu, homem de formação social e de caráter, adaptada à rigurosidade do clima semiárido. Diz-se que o sertanejo é um ser forte: acostumado a caminhar no sol, a trabalhar duro na terra seca, a buscar a água em lugares distantes e a viver como filho de Deus. A Deus pede forças e saúde para trabalhar, chuva para molhar a terra, êxito na colheita e coragem para enfrentar as intempé-ries. Sua luta é muito grande, mas o amor à terra, vinculado a sua origem indígena, o faz permanecer até quando der, e somente no pior dos casos é que sai em busca de outro lugar. É um homem alegre, gosta de cantar, tocar instrumentos, inclui a música em tudo o que faz, quando está plantando, colhendo, orando, etc. Os ritmos mais tocados são: coco, xaxado e baião.

## A cultura sertaneja

É típico do homem da Caatinga a vestimenta de couro, confeccionada principalmente com couro de bode, que o protege da vegetação espinhenta da região. O uso do chapéu pelos homens é quase obrigatório, servindo até mesmo como elemento de cumprimento respeitoso.

O sertanejo é um místico por natureza, respeita os rituais religiosos, costuma frequentar a igreja regularmente, cumpre suas normas e leis, dá grande valor às festas religiosas, as quais são preparadas com grande zelo. Tradicionalmente,

é católico apostólico romano; ultimamente já se observa uma penetração das igrejas ditas evangélicas, como a Universal, a Assembleia de Deus e tantas outras. Homens nordestinos ateus são raros; segundo as pesquisas, 99% dos nordestinos professam alguma fé.

A alimentação do sertanejo difere também, em alguns aspectos: em substituição ao pão, encontra-se o cuscuz de milho ou de mandioca, a batata-doce, a macaxeira<sup>1</sup>, entre outros. O feijão é outro alimento indispensável para esse homem, em geral acompanhado de farinha de mandioca produzida nas casas de farinha, ainda existentes na maioria dos sítios. Entre as carnes constantes da alimentação encontram-se: a carne de bode, preparada de diferentes maneiras, até mesmo sob a forma de buchada, a carne-seca, a galinha de capoeira<sup>2</sup> e o capote<sup>3</sup>. No que se refere ao consumo de peixes, são utilizados o curimatã, a corvina-do-piauí<sup>4</sup>, a traíra e, na área do Rio São Francisco, o surubim, entre outros.

O homem da Caatinga nem sempre consulta o médico, ele costuma utilizar remédios caseiros, cujas fórmulas passam de geração para geração. É comum o uso de chás, lambedores, infusões, cataplasmas<sup>5</sup>, lavagens internas, banhos de assento, etc. A figura da parteira<sup>6</sup> ainda é muito comum, assim como a procura por benzedeiras<sup>7</sup> e curandeiros<sup>8</sup>, que ainda existem e são muito respeitados. Hoje, com os programas de saúde levados aos municípios pelos governos, já se observa a procura de médicos nos postos de saúde instalados nas diferentes comunidades.

Em tempos remotos, o sertanejo não vislumbrava a frequência à escola, encontrava-se um ou outro que se satisfazia em assinar o próprio nome e sa-

<sup>1</sup> Macaxeira – Conhecida em outros locais como mandioca ou aipim.

<sup>2</sup> Galinha de capoeira – Galinha caipira.

<sup>3</sup> Capote – Galinha-da-guiné ou galinha-d'angola.

<sup>4</sup> Corvina-do-piauí – Corvina de origem marinha, criada em açudes no Nordeste.

<sup>5</sup> Cataplasma é o pirão de farinha utilizado em local dolorido ou inflamado.

<sup>6</sup> Parteira – Mulher leiga que se dedica a pegar a criança no ato do nascimento.

<sup>7</sup> Benzedeira – Mulher que benze para curar doenças, que se acredita resultarem de mau-olhado.

<sup>8</sup> Curandeiro – Pessoa leiga que se propõe preparar remédios com ervas para curar doenças.

ber contar dinheiro. O acesso à escola era apenas por meio dos seminários, para aqueles que se preparavam para ser padre. No entanto, nem sempre os meninos eram colocados lá com esse fim. Na maioria dos casos, os pais os colocavam com a intenção de proporcionar-lhes educação. As meninas limitavam-se a aprender a cuidar da casa, a fazer trabalhos manuais típicos das mulheres (rendas, bordados, costuras, etc.), e em geral não frequentavam nenhuma instituição de ensino.

## A realidade atual

A família sertaneja também passou por grandes mudanças. Os filhos logo cedo partem para a cidade grande, estudam, formam-se e não querem mais voltar a conviver com a seca; as coisas do campo não lhes encantam mais, não se interessam mais pelas festas típicas e por tantos outros divertimentos típicos do sertão. Os valores mudaram, o relacionamento com os pais não é mais o mesmo, sua terra natal não lhes agrada tanto quanto antes e não tem nada para lhes oferecer. A esperança dos pais, no que se refere às melhorias que seus filhos poderiam trazer para a cidade, para a lavoura, para as criações, e mesmo para a família, quando voltassem, pode-se dizer que acabou. Até certo ponto, acham que perderam seus filhos, pois já não são mais os mesmos, e muitos pais também migram para a cidade grande e mudam seus hábitos para viver perto dos filhos.

A interiorização das universidades e faculdades isoladas tem contribuído para evitar um pouco esse êxodo e manter os filhos junto aos pais, protegendo, assim, o núcleo familiar e a cultura. Outra vantagem dessas instituições é formar cidadãos capazes de contribuir para o desenvolvimento local, pois o homem sertanejo está tendo mais acesso a cursos de capacitação, para melhor atuar em seu local de origem, e está novamente aprendendo a dar valor a sua terra.

As fontes de renda advêm das seguintes atividades: pecuária, com destaque para caprinos e ovinos; agricultura, desde a convencional até a de sequeiro<sup>9</sup>, destacando-se hoje a agricultura irrigada, principalmente na região do Rio São Francisco; apicultura, que utiliza a flora nativa na produção de mel e própolis;

<sup>9</sup> A agricultura de sequeiro é o cultivo de plantas resistentes à seca.

artesanato de renda, palha e barro, que, na maioria das vezes, é feito pelas mulheres; mineração, especialmente do gesso, na região do Araripe, utilizado para fabricação de cimento e de vários outros produtos.

Politicamente, a tradição consistia em o nordestino cumprir as ordens dos governantes, até mesmo na hora de votar. Hoje, porém, o homem da Caatinga já está mais politizado e é capaz de escolher em quem votar de acordo com seus próprios critérios, e nessas condições está a maioria dos jovens, uma vez que os mais velhos ainda tendem a seguir a tradição de obediência na hora da escolha de seus representantes.

Nos dias atuais, as estatísticas mostram que o êxodo rural na zona da Caatinga tem aumentado, e o destino do sertanejo são as metrópoles, como São Paulo, por exemplo, que conta com a mão de obra nordestina em grande escala. Entretanto, hoje famílias inteiras estão fazendo o caminho de volta ao lugar de origem, e esse retorno ocorre por causa das notícias a respeito das chuvas na terra natal.

O sentimento de amor à terra, à família e aos amigos significa para o sertanejo a felicidade tão almejada. Felicidade para ele é ter paz, amigos, água para cultivar a terra e criar seus animais, tranquilidade para poder apreciar a natureza e contemplar as estrelas. Se puder cultivar a terra e criar seus animais, o sertanejo sabe que terá mesa farta e poderá manter o sorriso estampado na face.

Os valores do sertanejo são próprios de toda uma herança, na qual a Caatinga era a mãe natureza que lhe dava tudo: lenha para cozinhar; madeira para fazer suas casas; terras férteis para cultivar nos vales úmidos e nas serrinhas (brejos de altitude); ramagens na Caatinga para alimentar o gado; e caça para servir de alimento à família (caititu, preá, arribaçã, mocó, ema e peixes dos rios). Esses tempos de fartura ficaram distantes; veio a industrialização e, com isso, a vegetação da Caatinga foi sendo devastada em ritmo acelerado para transformar-se em combustível. Assim, as áreas foram ficando desnudas. A falta de vegetação modificou o clima local, e a recuperação dela não se deu no mesmo ritmo da retirada, o que fez muitas áreas sofrerem um processo de desertificação e, em virtude disso, a biodiversidade foi alterada. O umbu, usado como alimento, foi se tornando raro;

a baraúna, madeira usada nas construções, como dormentes nas estradas de ferro ou como lenha, foi escasseando e a rica fauna desaparecendo. Em épocas de chuva, porém, o sertanejo planta milho, feijão e mandioca e armazena essas culturas em tonéis para suprir suas necessidades em época de seca. No que se refere à criação, ele costuma salgar e secar os animais que lhes servem como alimento. Dessa forma, o ritmo de vida do sertanejo se mantém, e esse homem forte, de dentes brancos, consegue continuar vivendo em contato com a natureza.

Hoje a tecnologia também pode ser considerada como fator responsável pelo tipo de vida do mais longínquo habitante do sertão. A televisão, por exemplo, chegou às cidades, aos lugarejos, aos sítios e mostrou aos habitantes outros mundos, bem como produtos de consumo antes desconhecidos. A penetração da televisão foi tão grande que dificilmente se encontra uma casa que não tenha antena parabólica. A televisão é um convite ao consumo; por isso, o sertanejo passou por uma mudança cultural. Passou a cultivar e vender, esqueceu-se de armazenar para os períodos de escassez, e hoje gasta o que ganha, adquirindo sem o devido controle dos gastos os produtos mostrados pela mídia.

## **A busca pelo desenvolvimento sustentável**

Os projetos de desenvolvimento sustentável promovidos pelos governos municipais, estaduais e federal têm incentivado:

- O reflorestamento de áreas degradadas.
- A implantação de criatórios de animais silvestres para a recuperação da fauna.
- A educação ambiental com o objetivo de conscientizar a comunidade a respeito da conservação dos recursos naturais, identificando atividades alternativas de produção de alimentos e renda, como a meliponicultura e a apicultura, viveiros de plantas ornamentais e medicinais, entre outros.
- O uso de energias alternativas (solar, eólica, etc.) para minimizar a utilização da lenha da Caatinga.

- O desenvolvimento de medidas preventivas no que diz respeito ao uso do fogo.

Nesses projetos, visa-se à valorização da cultura e dos costumes, da gastronomia, do artesanato, da religiosidade, considerando-se o crescimento do sertanejo, fazendo-o voltar a ser forte como a baraúna.

Agora está acontecendo um ritmo diferente na região da Caatinga: o homem da cidade está querendo conhecer o sertão, com suas belezas naturais, seu povo, seus costumes, artesanatos, gastronomia, enquanto as cidades do sertão estão se estruturando melhor no que diz respeito à saúde, às estradas, à água, atraindo pessoas que estão em busca de calma, tranquilidade e felicidade.

## Cidadania

O sertanejo, por sua vez, começa a ser visto de forma diferente daquele “matuto”<sup>10</sup> que vivia nos sítios longínquos. Seus valores começam a ser respeitados, e ele próprio tem elevado sua autoestima, passando novamente a valorizar seus costumes e tradições e as belezas de sua terra. Agora, reúne-se em cooperativas e associações, discute seus problemas em grupos e procura encontrar as soluções que mais lhe convêm. Engaja-se em programas de desenvolvimento sustentável, com o objetivo de encontrar alternativas de adaptação à seca, de melhoria da qualidade de vida, de preservação de sua cultura e de retorno à integração com a natureza, que faz parte de sua alma. Com essa mudança comportamental, ele tem conseguido ter voz e ser respeitado como cidadão útil a sua nação.

## Literatura recomendada

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Avaliação e ações para a conservação da biodiversidade da Caatinga**. Brasília, DF: MMA: SBF: Universidade Federal de Pernambuco: Fundação de Apoio ao Desenvolvimento: Conservation International do Brasil: Fundação Biodiversitas: Embrapa Semi-Árido, 2002. 36 p.

IBAMA. **Velho Chico**. Belo Horizonte: MMA: Ibama, 2002, 66 p.

---

<sup>10</sup> Matuto – Nome dado pela população urbana aos moradores dos sítios.

SAMPAIO, Y.; SAMPAIO, E. V. S. B. **Quanto vale a Caatinga?** Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2002. 158 p.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização.** Recife: Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco, 1971.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. **Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga.** Recife: TNC do Brasil: Associação Plantas do Nordeste, 2001. 76 p.







## Capítulo 6

# Cerrado e cidadania

## A combinação entre o socioambiental e a política

Mauro Oliveira Pires



As rosas, as flores, a flora não falam. Os bichos gritam, no entanto não falam. E talvez por isso, sua dizimação vai ocorrendo e, por meio dela, vão-se biomas inteiros.

Não se sabe ao certo, mas, considerando-se o rápido processo por que passou, do Cerrado certamente sobra muito pouco. Por isso, esse bioma corre o risco de ficar apenas na lembrança das pessoas, que terão boas recordações de suas árvores tortas, de cascas grossas, de seus lobos-guarás, de suas antas já extintas no Planalto Central. Apenas recentemente, “descobriu-se” que a Caatinga é rica e singular, no entanto já está bem devastada. Da Mata Atlântica, só sobraram menos de 7%. De toda a biodiversidade brasileira, talvez fiquemos apenas com os registros que podem ser encontrados nos livros e documentos e nos bancos de germoplasmas. É muito pouco para quem ainda é uma potência mundial em biodiversidade.

O problema é que o Cerrado, a Caatinga, a Mata Atlântica e a Amazônia não têm voz. Ou melhor, alguns biomas têm menos voz ainda, por causa da injustiça ambiental. Falta-lhes cidadania. Até nisso são brasileiros! Compartilham a exclusão social política e econômica. O mais grave é quando, quase sempre, o quadro de devastação dos biomas coincide com o quadro da devastação da cidadania: populações inteiras, como na zona rural, que não têm seus direitos respeitados; crianças obrigadas ao trabalho árduo em plena infância; trabalhadores que são escravos modernos; jovens encantados com a modernidade – nunca alcançada – do padrão de consumo dos ricos; meios de vida atropelados pelo capital globa-

lizado; biomas inteiros devastados e populações em forçosa migração de modo que possam ofertar mais toneladas de grãos a preços competitivos lá fora. Mas não podemos falar disso em tempos de crise, não podemos ser contra o progresso, contra o emprego que é gerado pela devastação. Não podemos.

Não é bem assim. Temos de falar. Em primeiro lugar, devemos reconhecer que, em regiões como o Cerrado, as atividades produtivas de elevado padrão tecnológico, mas com pouca absorção de mão de obra, geram riqueza, e muita. Ocorre que ela permanece concentrada nas mãos de poucos. Olhando por outro ângulo, é como se nós, brasileiros, estivéssemos subsidiando as cadeias produtivas internacionais nas quais se inserem nossos produtos primários, como os grãos, porque na sua produção não são imputados os custos da preservação ou da recuperação ambiental, ou os custos sociais de nossa economia. Ou seja, é o Brasil que subsidia os países ricos.

Em segundo lugar, mesmo que essa elevada riqueza fosse igualmente distribuída, o problema não estaria resolvido. Isso ocorre porque essa riqueza é superficial, isto é, não se assenta em bases permanentes. Baseia-se na monocultura, na uniformidade. E a natureza brasileira, a do Cerrado em particular, é disforme, é diversa. A riqueza que produzimos hoje não aceita a diversidade. O que vale é a homogeneidade no mercado de qualquer commodity. Ocorre que, com o tempo, cada vez se torna mais caro produzi-la. Ou seja, a riqueza vai ficando pobre; ao invés de enriquecermos, vamos empobrecendo. Afinal de contas, é mais caro remediar do que prevenir – era o que a avó de minha avó já dizia.

Ocorre que, se não cuidarmos, daqui a pouco não haverá mais diversidade; não teremos riqueza de espécie, de genes, de ecossistemas, de meios de vida distintos: tudo estará padronizado. Nesse caso, perderemos nossa vantagem comparativa principal: país megadiverso; país sociodiverso.

Nossa criatividade terá dado lugar à homogeneidade fria. O Cerrado é um palco claro dessa situação. Sua rica diversidade biológica e social vai dando lugar a paisagens monótonas de oleaginosas, de gados iguais.

Mas há muita gente disposta a gritar pelo Cerrado. Vamos lhe dar voz. É o que indicam inúmeras iniciativas que, por falta de qualificativo melhor, são denominadas socioambientais:

- A preocupação dos trabalhadores rurais com a devastação a que assistem na região. Esses trabalhadores, sabendo das riquezas regionais, empregam-nas na produção de vários produtos, como as polpas de fruta do Cento no Maranhão e a fabricação de sabonetes da Assema, também no Maranhão, etc.
- A iniciativa das comunidades indígenas, que aproveitam seu conhecimento para dinamizar determinada produção cultural, artística e artesanal, como os Carajás no Estado de Goiás.
- A habilidade das comunidades tradicionais em lidar com o potencial medicinal das plantas nativas, como a Cedro de Mineiros, em Goiás.
- A disposição dos agricultores em enfrentar a agroindustrialização dos fármacos do Cerrado, que é o caso da empresa Agrotec, em Goiás.
- A insistência por parte dos agricultores familiares em produzir alimentos orgânicos. É o caso da entidade Promessa do Futuro, em Pirenópolis, que introduz nova tecnologia para utilizar o baru, rica espécie nativa, também em Pirenópolis e nos arredores de Goiânia.
- A iniciativa das comunidades de extrativistas do Jalapão, no Tocantins, que fabricam excelente artesanato com o capim-dourado, embora o governo daquele Estado insista em invadir-lhes as terras com um parque feito “para inglês ver”.

Essas iniciativas e várias outras demonstram que é possível apostar na biodiversidade do Cerrado como fonte de verdadeira riqueza. No entanto, alguns céticos podem dizer que isso serve apenas para pequenas comunidades. Isso não é um modelo de desenvolvimento regional, não constitui escala suficiente para fazer frente aos grandes empreendimentos, esses, sim, autossuficientes.

No entanto, não é bem assim. Essas iniciativas não contam com qualquer apoio público significativo. Não contam com crédito, não contam com assistência técnica, não contam com infraestrutura econômica, não recebem qualquer estímulo. Melhor dizendo, os poucos estímulos que recebem estão circunscritos ao campo ambiental do governo e das organizações não governamentais. Portanto, não se pode dizer que não são opções sérias de investimento e que não recebem investimentos públicos e privados. Vale dizer, ainda, que elas realizam um importante serviço ambiental, que é a preservação ou a recuperação de ambientes. Mas nada recebem por isso. Na verdade, em muitos casos, são penalizadas exatamente por preservarem o meio ambiente.

Aqueles que tomam essas iniciativas não têm cidadania econômica, isto é, não são reconhecidos pelo Estado e pelo mercado como reais produtores ou empreendedores; portanto, não são passíveis de receber apoio financeiro público e/ou privado. Eles não galgaram ainda a cidadania política, que permitiria que fossem reconhecidos pelos demais sujeitos sociais como suficientemente fortes politicamente para intervir no espaço público. Apesar de batalharem incansavelmente por isso, a causa defendida por eles não despertou ainda o interesse público. Eles são a voz do Cerrado. Mas o Cerrado não tem força suficiente. Para se ter uma ideia, nunca ouvi falar que o presidente da República tenha se reunido com os governadores da região do Cerrado para traçar um plano para sua recuperação e desenvolvimento.

Acredito que, para mudar essa realidade política, é necessário caminhar em duas direções. Primeiramente, é preciso afirmar a identidade social do Cerrado. Todos que compartilham da importância ambiental do Cerrado e de suas populações precisam insistentemente fortalecer sua identidade, fato que pode ser presenciado na região amazônica, sobretudo no Pará e no Acre. Para isso, é preciso reunir os povos do Cerrado (índios, quilombolas, comunidades rurais, comunidades ribeirinhas, raizeiros, geraizeiros, etc.) em torno de objetivos comuns. É necessário ainda juntá-los para que, num só grito, alardeiem a existência do Cerrado. E o grito precisa ser forte, a ponto de o presidente da República escutá-lo, seja no Palácio do Planalto, seja no Palácio da Alvorada, ambos encravados

em pleno Cerrado. Precisa ser um grito forte a ser escutado pelos ministros da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, dos Transportes, de Minas e Energia, pelos governadores, sobretudo dos estados de Mato Grosso e do Tocantins.

Em segundo lugar, é necessário que o Cerrado afirme-se politicamente, a fim de que o socioambiental encontre-se com a política. É preciso dialogar com os poderes Executivo e Legislativo, e mesmo com o Judiciário, em todos os âmbitos para fazer valer nossas leis ou aprimorá-las em favor do Cerrado. Há que dialogar com o Congresso Nacional para que o Cerrado seja oficialmente declarado patrimônio nacional, imperdoável ausência da Constituição de 1988. Há que dialogar com os empresários de todas as cadeias produtivas e debater quais são as melhores opções de investimento que se coadunam com o desenvolvimento sustentável da região. E há que colocar a juventude como protagonista desse processo. E as escolas têm muito a ver com isso. Afinal, a política está presente em debates na arena política, em casa, entre os amigos, nas empresas, na faculdade, em tudo.

A primeira direção até se faz sem a segunda, mas não vai longe. A segunda, sem a primeira, não existe. Por isso, por mais desavenças que possam existir, e elas são normais em se tratando de grupos sociais, elas são ínfimas perante os desafios a serem enfrentados pelos que defendem a região e suas populações. E essa luta vale a pena, porque nosso Cerrado precisa ter voz. E sua voz é a voz dos povos do Cerrado. Afinal, a flora e os bichos não são capazes de falar.





## Capítulo 7

# Por uma cidadania pantaneira



André Alves  
Sérgio Guimarães

*“O pantaneiro vive sua cidadania envolvido nos hábitos e costumes pouco conhecidos em outras regiões, com sua própria linguagem.”*

*Levrangelis da Silva, pantaneiro de Barão de Melgaço (MT)*

Na imensa planície alagável, com mais de 140 mil quilômetros quadrados somente no Brasil, o Pantanal, além de sua importante biodiversidade e paisagens impressionantes, registra uma população que pode ser identificada como única, apesar de diversa. Única, porque o pantaneiro precisou se adaptar ao regime de secas e cheias da região, convertendo seu modo de vida numa forma de bem viver com a natureza, respeitando-a em vez de destruí-la. Diversa, porque cada comunidade ribeirinha, rural ou indígena tem sua identidade e sua forma de inter-relacionar-se com o meio ambiente.

Assim sendo, o modo de ser do homem e da mulher que vivem no Pantanal, como explica bem o pantaneiro Levrangelis da Silva, está intrinsecamente relacionado ao ambiente no qual estão inseridos. Seria por esse motivo que se pode dizer que existe um respeito natural em relação ao meio ambiente. O pantaneiro sabe que é preciso conservar os rios, preservar os animais, porque disso depende sua própria vida, afirma.

Por meio dessa interação, o pantaneiro Levrangelis tornou-se, assim como tantos outros, um ambientalista, e hoje dirige uma das principais organizações não governamentais que atuam na região, a Associação Melgacense de Ecologia



(Amec). Antes dele, essa entidade era presidida por Angelika Jüncke, que trocou a Alemanha para se dedicar a um verdadeiro ecoturismo pelo Pantanal Mato-Grossense, principalmente em Barão de Melgaço. Falecida no início de 2003, passou os últimos tempos de sua vida dedicando-se à proteção de um dos poucos ninhais da região, uma forma de preservar a natureza e garantir a reprodução.

Como eles, muitas outras pessoas das cidades pantaneiras dos estados de Mato Grosso do Sul e de Mato Grosso poderiam ser citadas. Vale a pena registrar a devoção que boa parte da população de Cáceres tem pelo Rio Paraguai (principal formador do Pantanal). No município, o dia 14 de novembro é uma data de conscientização a respeito das consequências desastrosas relacionadas à hidrovia Paraguai-Paraná e da forma de exaltar a importância de conservar tão importante rio.

Já o município de Poconé, um dos principais acessos ao Pantanal pela estrada-parque Transpantaneira, é conhecido como referência em educação ambiental formal. Para se ter uma ideia, as 11 escolas estaduais do município contam com educação ambiental, e as 64 escolas municipais fazem sensibilização nas salas de aula.

Entretanto, apesar de esforços de ambientalistas, professores, alunos e da população, nem tudo são flores no que se refere ao Pantanal. Apesar de ser considerado bem preservado, vários fatores afetam sobremaneira o bioma. Um dos principais riscos é, sem dúvida, a hidrovia Paraguai-Paraná, que ameaça o turismo e a sobrevivência das populações ribeirinhas no trecho Cáceres-Corumbá. Tão grave quanto a hidrovia é a poluição do Rio Cuiabá (um dos formadores do Pantanal), que banha a capital mato-grossense.

Nos municípios pantaneiros, a luta é contra o falso ecoturismo, que leva centenas de pessoas sem a devida consciência ambiental a regiões que não suportam tal movimentação, além das principais atividades econômicas de algumas regiões que incluem o garimpo e as monoculturas.

Ainda assim, vale o reconhecimento dos esforços de associações e redes de entidades que estão lutando para uma melhor qualidade de vida no Pantanal por meio da educação ambiental e de outras atividades. Entre as muitas organi-

zações, destacam-se: o Fórum de Lutas das Entidades de Cáceres (TLEC), a Rede Aguapé de Educação Ambiental e a Rede Pantanal. Essas entidades, a seriedade dos trabalhos desenvolvidos na região e a perseverança da população pantaneira são a garantia de um bioma muito mais saudável para plantas, animais e seres humanos.

## Literatura recomendada

A FORTE educação ambiental que transformou Poconé. **Revista Aguapé**, Campo Grande, Bacia do Alto Paraguai, fev. 2003.

CAMPOS FILHO, L. V. da S. **Tradição e ruptura: cultura e ambiente pantaneiros**. Cuiabá: Entrelinhas, 2002.

DUALIBI, M.; TRAJBER, R.; CASTRO, T. M. P. **Cadernos de educação ambiental**. São Paulo: Instituto Ecoar para Cidadania; Brasília, DF: WWF, 2002.

SATO, M. (Coord.). **Sentidos pantaneiros: movimentos do projeto Mimoso**. Cuiabá: KCM, 2002.



# As organizações da sociedade civil e a defesa e recuperação da Mata Atlântica

Wigold Bertoldo Schäffer

A história da destruição da Mata Atlântica confunde-se com a história do Brasil. Quando os primeiros europeus aqui chegaram, em 1500, a Mata Atlântica cobria 15% do território brasileiro, área equivalente a 1.306.421 km<sup>2</sup>. A história conta que, para rezar a primeira missa no Brasil, logo após o desembarque, Cabral cortou uma árvore da Mata Atlântica para erguer a cruz.

## Domínio da Mata Atlântica

Assim, passo a passo, a mata foi sendo impiedosamente saqueada e destruída. Atualmente está reduzida a 7,84% (Tabela 1), área que corresponde a cerca de 102.000 km<sup>2</sup> de sua cobertura florestal original. É o segundo ecossistema mais ameaçado de extinção do mundo, perdendo apenas para as quase extintas florestas da ilha de Madagascar, na costa da África.

O bioma Mata Atlântica compreende um conjunto de formações florestais e ecossistemas associados que incluem a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Mista, a Floresta Ombrófila Aberta, a Floresta Estacional Semidecidual, a Floresta Estacional Decidual, os manguezais, as restingas, os campos de altitude e os brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste. Sua região de ocorrência original abrangia integral ou parcialmente 17 estados da Federação atuais: Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Pa-

**Tabela 1.** Remanescentes florestais no domínio da Mata Atlântica.

UF	Área DMA <sup>(1)</sup>	Remanescentes florestais		
	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	DMA (%)	Área da UF (%)
AL	14.529	877 <sup>(2)</sup>	6,04	3,14
BA	177.924	12.674 <sup>(3)</sup>	5,44	1,71
CE	4.878	2.743 <sup>(2)</sup>	56,23	1,87
ES	46.184	3.873 <sup>(4)</sup>	8,39	8,39
GO	10.687	65 <sup>(4)</sup>	0,61	0,02
MS	51.536	396 <sup>(4)</sup>	0,77	0,11
MG	281.311	11.251 <sup>(4)</sup>	4,00	1,91
PB	6.743	584 <sup>(2)</sup>	8,66	1,03
PE	17.811	1.524 <sup>(2)</sup>	8,56	1,54
PI	22.907	24 <sup>(2)</sup>	0,10	0,01
PR	193.011	17.305 <sup>(4)</sup>	8,97	8,67
RJ	43.291	9.289 <sup>(4)</sup>	21,46	21,15
RN	3.298	840 <sup>(2)</sup>	25,46	1,58
RS	132.070	5.065 <sup>(4)</sup>	3,83	1,80
SC	95.265	16.662 <sup>(4)</sup>	17,49	17,46
SE	7.155	1.367 <sup>(2)</sup>	19,11	6,20
SP	197.823	17.916 <sup>(4)</sup>	9,06	7,20
<b>Total</b>	<b>1.306.421</b>	<b>102.455</b>	<b>7,84</b>	<b>2,90</b>

DMA - Domínio da Mata Atlântica

<sup>(1)</sup> Instituto Socioambiental (ISA), 1999<sup>(2)</sup> Sociedade Nordestina de Ecologia.<sup>(3)</sup> Fundação SOS Mata Atlântica e Inpe (dados de 1990).<sup>(4)</sup> Fundação SOS Mata Atlântica, Inpe e ISA (dados de 1995).

Fonte: Conama (1992).

raíba, Pernambuco, Piauí, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe e São Paulo.

Os principais ciclos econômicos, começando pela exploração do pau-brasil, passando pela mineração do ouro e diamantes, pela criação de gado, pelas plantações de cana-de-açúcar e café, pela industrialização, pela exportação de madeira e, mais recentemente, pelo plantio de soja, fumo e espécies florestais exóticas, contribuíram para a substituição e destruição da floresta.

Mesmo reduzida e fragmentada, a Mata Atlântica continua a ter importância vital para o País, por proporcionar qualidade de vida para mais de 70% da população brasileira (aproximadamente 120 milhões de pessoas) e, ainda, por guardar um dos maiores índices de biodiversidade do mundo. Nas cidades, áreas rurais, comunidades caiçaras e indígenas, ela regula o fluxo dos mananciais hídricos, assegura a fertilidade do solo, controla o clima e protege escarpas e encostas das serras, além de preservar um imenso patrimônio histórico e cultural (CAPOBIANCO, 2002).

A Mata Atlântica abriga mais de 20 mil espécies de plantas, das quais 50% são endêmicas, ou seja, espécies que não existem em nenhum outro lugar do mundo. É a floresta mais rica do mundo em espécies de árvores por unidade de área, com 454 espécies identificadas num único hectare no sul da Bahia. Abriga também 1,6 milhão de espécies animais, incluindo insetos: mamíferos (261 espécies, sendo 73 endêmicas); pássaros (620 espécies, sendo 160 endêmicas); anfíbios (260 espécies, sendo 128 endêmicas). Comparada com a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica apresenta, proporcionalmente, maior diversidade biológica. No caso dos mamíferos, por exemplo, estão catalogadas 218 espécies na Mata Atlântica e 353 na Amazônia, apesar de a segunda ter área quatro vezes maior do que a área original da primeira (CAPOBIANCO, 2002).

## **História da destruição e da defesa da Mata Atlântica**

Apesar de a destruição da Mata Atlântica ter-se iniciado em 1500, foi no século 20 que o processo se agravou e alcançou índices alarmantes. Um exemplo da forma como o desmatamento era estimulado pelo próprio poder público é encontrado no livro *Relíquias bibliográficas florestais* (ENCINAS, 2001), que transcreve

uma exposição de motivos feita em 1917 pela Comissão da Sociedade Nacional de Agricultura para o ministro da Agricultura, Indústria e Comércio. A comissão solicitava ao governo federal e aos governadores dos estados que fizessem ampla campanha estimulando o corte de nossas florestas para exportação ao mercado europeu depois que terminasse a Primeira Guerra Mundial.

No documento intitulado *O córte das mattas e a exportação das madeiras brasileiras*, pode-se ler:

Seria um acto revelador de inteligente previsão e muito remunerador aproveitarmos o prazo que nos separa da data em que se celebrará a paz, para darmos a máxima actividade à indústria extrativista das madeiras, formando por toda a parte, na proximidade dos nossos portos de embarque, avultados stocks de madeiras seccas e limpas que serão procuradas com empenho e promptamente expedidas por bom preço, para o exterior, quando a guerra cessar. [...] por meio de reiteradas publicações feitas na imprensa diária de todos os municípios, e por outras medidas adequadas, estenderia a patriótica propaganda para todo o paiz. (CNA, 2001, p. 18).

Já no final da década de 1920, podia-se ver o resultado perverso das políticas florestais equivocadas da época. Uma descrição da irracionalidade praticada contra a Mata Atlântica pode ser encontrada num livro escrito em 1930 por F. C. Hoehne. Ao liderar uma expedição, na qualidade de assistente-chefe da seção de botânica e agronomia do Instituto Biológico de Defesa Agrícola e Animal do Estado de São Paulo, Hoehne percorreu de trem a região das matas onde ocorria a araucária, nos estados do Paraná e de Santa Catarina. Registrou em detalhes a beleza da paisagem, a diversidade da flora, a presença humana e a destruição promovida pela exploração madeireira irracional e pela expansão de pastagens e da agricultura, sem nenhum cuidado com o meio ambiente. Em Três Barras, a caminho de Porto União, Hoehne descreveu com intensa revolta a enorme degradação promovida pela empresa South Brazilian Lumber and Colonisation Comp. Ltda., que recebera a concessão do governo brasileiro para explorar milhares de hectares de florestas ricas em araucárias e imbuías.

Hoehne escreveu:

Alguém disse que o nosso caipira é sementeiro de taperas, fabricante de desertos e um inimigo das mattas. [...] Assim procederam e continuam agindo os vanguardas da nossa civilização, que denominamos pioneiros e desbravadores do sertão. [...] Urge que os governos oponham um dique à onda devastadora de madeiras, que ameaça transformar nossa terra em um deserto. (HOEHNE, 1930).

Segundo Dean (1996), numa conferência em Minas Gerais, realizada em 1924, um orador disse:

Entre nós é nulo o amor por nossas florestas, nula a compreensão das infelizes consequências que derivam de seu empobrecimento e do horror que resultaria de sua completa destruição. Fortalecer o sentimento (de conservação) é uma medida de necessidade urgente. (DEAN, 1996).

O livro *A ferro e fogo* faz um dos relatos mais impressionantes do processo de destruição da Mata Atlântica. As políticas governamentais brasileiras tinham como imperativo o “desenvolvimento econômico” e, já na primeira metade do século 20, havia-se dado o cerco final da Mata Atlântica. “A ideia de desenvolvimento econômico penetrava a consciência da cidadania, justificando cada ato de governo, e até de ditadura, e de extinção da natureza” (DEAN, 1996).

O exemplo mais eloquente da falta de compromisso das autoridades brasileiras com o meio ambiente foi dado durante a primeira *Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*, realizada em Estocolmo (Suécia), em 1972, na qual os representantes do governo brasileiro fizeram a seguinte declaração: “que venha a poluição, desde que as fábricas venham com ela”.

Não só os governantes, mas também a maioria dos brasileiros sempre foi indiferente à destruição da Mata Atlântica, cabendo aos cientistas e a algumas figuras públicas a defesa de teses conservacionistas, pelo menos até a década de 1970. Somente nos últimos 30 anos, com o surgimento e crescimento do movimento ambientalista, começou uma lenta, porém importante, mudança na consciência do povo brasileiro em relação ao meio ambiente.

## **A ação da sociedade civil organizada**

O surgimento do movimento ambientalista com atuação política na década de 1970, que iniciou com a criação da Associação Gaúcha de Proteção do Ambiente Natural (Agapan), deu maior amplitude à problemática ambiental, relacionando-a como consequência de outras políticas, como a agrícola e a industrial. A partir daí, surgiram inúmeras outras instituições ambientalistas, algumas delas voltadas especificamente para a defesa e proteção da Mata Atlântica, tais como:



o Grupo Ambientalista da Bahia (Gambá) em 1982; a Fundação SOS Mata Atlântica (1986), a Associação de Preservação do Meio Ambiente do Alto Vale do Itajaí (Apremavi), em 1987; a Sociedade para Pesquisa da Vida Selvagem (SPVS), em 1984; a Sociedade Nordestina de Ecologia (SNE), em 1986, e dezenas de outras.

Já na década de 1980, vendo que a destruição ambiental se agravava e os desmatamentos continuavam em ritmo acelerado demais, tornou-se evidente que individualmente as entidades ambientalistas não teriam forças para enfrentar a situação. Surgiram, assim, em diferentes estados, entre eles Rio Grande do Sul, São Paulo e Rio de Janeiro, Assembleias Permanentes de Defesa do Meio Ambiente (Apedemas) e a Federação de Entidades Ecologistas Catarinenses (Feec), em Santa Catarina.

As organizações ambientalistas sempre atuaram em diversas frentes, entre as quais se destacam a promoção da educação ambiental, as denúncias públicas de agressões ambientais, o acompanhamento e a proposição de políticas públicas e as melhorias na legislação, a responsabilização dos agressores na Justiça e o desenvolvimento de pesquisas e atividades práticas de proteção e recuperação da Mata Atlântica.

O envolvimento e a participação do movimento ambientalista foram decisivos para que a Constituição Federal de 1988, após quase cinco séculos de destruição, reconhecesse a importância ambiental e social da Mata Atlântica. O parágrafo 4º do artigo 225 estabelece que:

A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais. (BRASIL.1988, art. 225).

Já na década de 1990, durante a realização da *Rio-92*, o movimento ambientalista da Mata Atlântica deu mais um passo decisivo em sua organização e atuação nacional, ao criar a Rede de ONGs Mata Atlântica (RMA), que hoje congrega mais de 250 organizações ambientalistas, socioambientais e de pesquisa que atuam no bioma. A RMA foi criada para dar respostas que as instituições individualmente não eram capazes de dar, especialmente perante governos e políticas públicas, tanto nacionais quanto internacionais.

A RMA assumiu como uma de suas principais metas o aperfeiçoamento da legislação que rege a defesa, a proteção e o uso sustentável do bioma. Destacou-se como interlocutora no Congresso Nacional e no governo federal nas negociações do Projeto de Lei nº 3.285/1992 (Lei da Mata Atlântica). Após 19 anos, no dia 20 de junho de 2006, a lei foi finalmente aprovada pelo Senado, consolidando assim o marco legal para a proteção e recuperação desse importante bioma. A Lei nº 3.285/1992 regulamenta a Constituição Federal no que diz respeito à conservação, proteção e utilização do bioma Mata Atlântica.

A Rede Mata Atlântica, junto com suas entidades filiadas, também realiza, no âmbito do bioma, a campanha Mata Atlântica – Desmatamento Zero, cujo objetivo é sensibilizar a opinião pública para a importância da preservação dos remanescentes e para a recuperação de áreas já desmatadas no passado.

A contribuição do movimento ambientalista foi fundamental para as mudanças tanto da opinião pública quanto de setores governamentais, os quais passaram a dedicar maior atenção à proteção da Mata Atlântica. Isso já se refletiu na queda dos índices de desmatamento na última década do século 20. Mesmo assim, entre 1990 e 1995, mais de 500 mil hectares de Mata Atlântica foram destruídos para dar lugar à expansão das cidades, aos assentamentos de reforma agrária, à pecuária, ao plantio de pinus e eucaliptos e para fornecimento de lenha para a secagem do fumo. Esse desmatamento foi proporcionalmente três vezes maior do que o verificado na Amazônia no mesmo período. No início do terceiro milênio, os índices de desmatamento na Mata Atlântica estiveram em queda, mas ainda persistem atividades madeireiras predatórias em alguns estados, principalmente na Bahia, no Paraná e em Santa Catarina.

## **A Mata Atlântica depende de proteção**

O futuro da Mata Atlântica depende da preservação de seus remanescentes e de ações de recuperação, para que se atinja um índice de 30% a 35% de áreas florestais, considerado ideal para a manutenção da qualidade de vida humana, segundo dados da Organização das Nações Unidas (CAMPANILI; PROCHNOW, 2006, p. 199).

Assim como a destruição, que não foi obra do mero acaso, a recuperação também será tarefa de muitos setores da sociedade. Para isso, as organizações ambientalistas já vêm construindo parcerias com setores governamentais nacionais e internacionais, organismos multilaterais, Ministério Público Federal, ministérios públicos estaduais, instituições privadas e de pesquisa, proprietários de terra e também contam com a participação ativa de muitos órgãos de imprensa, especialmente de alguns profissionais que passaram a divulgar cada vez mais notícias a respeito de crimes ambientais e de alternativas de desenvolvimento sem agredir o meio ambiente (SCHÄFFER; PROCHNOW, 2002).

Nos últimos dez anos, diversas organizações ambientalistas começaram a desenvolver projetos de recuperação e preservação da Mata Atlântica, demonstrando que essas atividades podem se tornar oportunidades de negócios, com geração de emprego e renda. Já em 1992, a pressão das organizações da sociedade civil foi responsável pela criação do Subprograma Projetos Demonstrativos (PDA), no âmbito do Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, apoiado pelos países do G7. O PDA é voltado para o apoio de iniciativas das organizações não governamentais e já apoiou, com recursos a fundo perdido, 44 projetos de preservação, recuperação e uso sustentável dos recursos naturais na Mata Atlântica, além de outros 144 na Amazônia, nos últimos 8 anos.

Por causa do sucesso desses projetos, o governo brasileiro obteve, em 2002, doação do governo alemão no valor de 17,7 milhões de euros, para serem repassados, por meio do PDA, a novos projetos de organizações não governamentais que promovam a preservação, a recuperação e o uso sustentável dos recursos naturais na Mata Atlântica.

Apesar dos avanços, muita coisa ainda resta para ser feita a fim de garantir a preservação e a recuperação da Mata Atlântica. Assim como a consciência ambiental da sociedade evolui, as organizações da sociedade civil precisam estar atentas e acompanhar essa evolução.

Um exemplo dessa evolução é o surgimento, em 2002, da Coalizão Florestas, uma instituição formada pelas seguintes redes: Rede de ONGs da Mata Atlân-

tica (RMA), Grupo de Trabalho Amazônico (GTA) e Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira (Coiab). Juntas, essas redes congregam mais de 800 instituições, entre organizações indígenas, seringueiros, pescadores, ribeirinhos, quilombolas, agricultores familiares, organizações ambientalistas, grupos de mulheres, organizações de pesquisa e socioambientais da Amazônia e da Mata Atlântica.

Essa organização das redes é uma evolução natural no processo de organização e amadurecimento da sociedade civil, que conta até mesmo com a participação de órgãos públicos em seu conselho diretor. Essa evolução também amplia sua capacidade de participação nas políticas públicas, com um salto de qualidade, passando das fases de contestação e discussão para uma nova fase, de implementação e execução, ampliando a legitimidade das redes perante a sociedade em geral e perante o governo brasileiro e os organismos internacionais.

Tudo isso mostra que a consciência da população brasileira a respeito do meio ambiente vem mudando. Além disso, cada vez mais pessoas e instituições procuram conciliar o uso dos recursos florestais com a preservação da Mata Atlântica.

## Referências

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

CAMPANILI, M.; PROCHNOW, M. (Org.). **Mata atlântica: uma rede pela floresta**. Brasília, DF: Globaltec Produções Gráficas 2006. 344 p.

CAPOBIANCO, J. P. R. Mata Atlântica: conceito, abrangência e área original. In: SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. (Org.). **A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira**. Brasília, DF: Apremavi, 2002. p. 111-22.

CNA. **Comissão Nacional de Agricultura**. Brasília, DF, 2001. 189 p.

CONAMA. **Resolução nº 002/1992**. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/Port/conama/legipe\\_sq.c&m?tipo=3&numero=&ano=1992&texto=>](http://www.mma.gov.br/Port/conama/legipe_sq.c&m?tipo=3&numero=&ano=1992&texto=>)>. Acesso em: 19 set. 2011.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE HUMANO, 1., 1972, Estocolmo. **Anais...** Estocolmo: CNUMAD, 1972.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história da devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 484 p.

HOEHNE, F. C. **Araucariândia**: observações gerais e contribuições ao estudo da flora e phytophysionomia do Brasil. São Paulo: Melhoramentos, 1930.

SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. (Org.). **A Mata Atlântica e você**: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira. Brasília, DF: Apremavi, 2002. 156 p.

## Literatura recomendada

ATLAS da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no Domínio da Mata Atlântica: período 1990 a 1995. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica: Instituto Socioambiental e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1998.

CAPOBIANCO, J. P. R.; LIMA, A. R. **Mata Atlântica**: avanços legais e institucionais para sua conservação. Brasília, DF: Instituto Socioambiental, 1997. 118 p. (Documentos do ISA, n. 4.).

MEDEIROS, J. de D. Mata Atlântica em Santa Catarina: situação atual e perspectivas futuras. In: SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. (Org.). **A Mata Atlântica e você**: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira. Brasília, DF: Apremavi, 2002, p. 103-9.

PROCHNOW, M. Dinâmicas regionais da luta ambiental: o movimento em Santa Catarina. **Revista Proposta**: experiências em educação popular. Rio de Janeiro, n. 56, 1993.

## Capítulo 9

# Nossos retratos

## Uma experiência de cidadania nos Campos de Cima da Serra

Patrícia Vianna Bohrer

*“A mãe conta que eles saíam para passear... ficavam uma semana passeando... que os parentes eram longe, tinham que ir a cavalo [...] e não achavam difícil fazer isso! Hoje em dia nem se visitam mais... parece que se queriam mais bem.”*

As palavras da cambaraense dona Neiva demonstram a nostalgia por um tempo em que a distância entre as pessoas nos Campos de Cima da Serra não representava ausência de uma vida comum. A região, localizada na porção nortenordeste do Rio Grande do Sul e caracterizada por extensas planícies pontuadas por coxilhas<sup>1</sup> e resquícios das matas de pinhais, vem sendo cenário de pesquisas na área socioambiental. A experiência aqui relatada acumula os resultados de ações em educação ambiental, desenvolvidas mais precisamente no Município de Cambará do Sul, entre 1996 e 2002, como parte de um projeto de desenvolvimento sustentável para a região.

Partindo de uma visão de ambiente que não separa natureza e cultura, é importante perceber a interação dinâmica entre os aspectos naturais do local, as baixas temperaturas, as longas distâncias, o silêncio dos cânions<sup>2</sup>, as belas paisagens. São imagens que fazem parte da teia de significados que envolve a cultu-

<sup>1</sup> Linha ou ondulação do cume de uma serra, contínuo de colinas em campo plano, paisagem típica de regiões argentinas que se estendem ao Rio Grande do Sul, cf. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa, Rio de Janeiro, 2001.

<sup>2</sup> Do inglês canyon, sinônimo de cânion; garganta ou vale sinuoso e profundo, cavado por um curso de água, cf. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa, Rio de Janeiro, 2001.

ra (GEERTZ, 1989), impregnando os comportamentos, as falas, os gestos<sup>3</sup>, particularidades daquela população, bem como sua história de opressão e conflito. A mistura de etnias e a tradição política caracterizada pelo paternalismo, pelo clientelismo e pelo servilismo são, por sua vez, a herança de uma história marcada pelo extermínio dos índios caingangues, em seus primórdios, pela grande circulação de pessoas provenientes de várias outras localidades, no Brasil colonial com o caminho das tropas, e, mais tarde, pela fixação de grandes proprietários de terras.

A esse cenário somam-se, no momento atual, os significados complexos dos processos de globalização nas relações entre diferentes culturas. Em geral apoiada no consumo, no individualismo, na fragmentação e na homogeneização cultural (CANCLINI, 1998; FEATHERSTONE, 1997; GUATTARI, 1999; MAFFESOLI, 1999), a globalização tem colocado à margem comunidades como a cambaraense, nos Campos de Cima da Serra. A valorização do local, do particular, do diferente, quando surge, representa geralmente o simples consumo do exótico por grupos hegemônicos e, não raro, o fortalecimento de preconceitos e radicalismos. Seguindo essa lógica, a expansão do turismo é geralmente massificante, anulando e excluindo as capacidades criativas locais. Como em muitos exemplos, no Brasil e no mundo, verifica-se a perda significativa de valores subjetivos e materiais que dificilmente é reversível.

A complexidade dessas relações do passado e do presente encerra elementos intrincados nos processos de dominação da natureza e das pessoas. O resultado se espelha na autoimagem dessas comunidades, construída em meio a dúvidas e deformações. Na coexistência de estruturas arcaicas e pós-modernas, a democratização das relações sociais e a busca de alternativas para um desenvolvimento mais justo são desafios cada vez maiores. Uma nova relação ser humano planeta só poderá ser construída por indivíduos que possam tornar-se sujeitos de sua própria história, apropriando-se de suas formas de expressão, recuperando a importância do fazer coletivo e fortalecendo-se contra os processos de alienação.

<sup>3</sup> Segundo Hartmann (1999), o gaúcho sofre forte influência da paisagem em sua expressão gestual, extremamente plana, e em sua expressão vocal, de cadência lenta e pontuada de longos silêncios.

É nesse sentido que a ação positiva de movimentos sociais, de associações civis e de ONGs compromete-se com a ampliação da cidadania. Diante dessa realidade, buscam o enfrentar processos históricos discriminatórios e apresentam alternativas para os problemas gerados pelo atual modelo de desenvolvimento econômico e social. São potenciais de resistência e de reformulação que, apostando na conscientização e na organização coletiva, criam novas possibilidades de práticas políticas (baseadas na autogestão<sup>4</sup> e no diálogo) e educativas, recuperando o sentido da subjetividade. Em meio a avanços e recuos dessa trajetória, reconhecidamente, abrem uma nova perspectiva nas formas de fortalecer a sociedade civil. Apostando na necessidade fundamental dos seres humanos de convivência e de inclusão, acreditam, dessa forma, em outro ponto de vista dos processos atuais de globalização, no qual o cruzamento de culturas pode significar uma afirmação da diversidade, na compreensão da cultura como processo dinâmico, plural e mutável (CANCLINI, 1998; CERTEAU, 1995; COELHO, 1999) e no reconhecimento da capacidade de indivíduos e grupos.

Nesse contexto, a educação ambiental inserida no Projeto de Desenvolvimento Sustentável para o entorno dos Parques Nacionais de Aparados da Serra e Serra Geral e desenvolvida pela ONG Curicaca<sup>5</sup> em Cambará do Sul apresentou procedimentos e uma metodologia específica de ação coletiva que merece ser analisada.

Por meio de diversas experiências de criação e de reflexão da realidade local com as crianças da comunidade, surgiram diferentes possibilidades de articulação entre educação, arte e política. Assim como ocorria com os adultos da comunidade, a base de toda e qualquer experiência de educação ambiental sempre foram a motivação e o envolvimento das crianças por meio de cooperação, parceria e construção conjunta das atividades. Inspirando-se na concepção de ação cultural de Paulo Freire, buscou-se o “desafio” à consciência por meio do

<sup>4</sup> Autogestão é a autossuficiência para a gestão administrativa ou política.

<sup>5</sup> A ONG Curicaca surgiu em 1997 como principal agente de implementação de um projeto de desenvolvimento sustentável para os Campos de Cima da Serra, no entorno dos Parques Nacionais de Aparados da Serra e Serra Geral, dentro do Programa Nacional de Meio Ambiente (PNMA/PED).



estímulo à capacidade crítica e criativa para a transformação. Como afirma Freire (1984), condenou-se a ideologia “domesticadora” que vê os indivíduos como portadores de consciências a serem trabalhadas:

[...] a educação é, simultaneamente, uma determinada teoria do conhecimento posta em prática, um ato político e um ato estético. Essas três dimensões estão sempre juntas – momentos simultâneos da teoria e da prática, da arte e da política, o ato de conhecer a um só tempo criando e recriando, enquanto forma os alunos que estão conhecendo. (FREIRE, 1984, p. 47).

Pode-se fazer uma analogia entre a ação cultural para a libertação, como aquela que deve gerar um processo de conscientização crítica e criar possibilidade de organização entre as pessoas, e as atuais experiências interativas de ação cultural.

Teixeira Coelho classifica dois tipos básicos de ação cultural: a ação cultural de serviços e a ação cultural de criação, também chamada de ação cultural propriamente dita. A primeira caracteriza-se por ser uma animação cultural e tem por objetivo o consumo, a venda de um livro, a realização de espetáculos, eventos, entre outros. A segunda, diversamente, propõe o desenvolvimento das relações entre as pessoas e a cultura ou a arte, e das pessoas entre si, de modo que elas possam “participar do universo cultural como um todo e aproximarem-se umas das outras por meio da invenção de objetivos comuns”. O termo “criação” não se refere à construção física de uma obra, mas às possibilidades de relações que permitirão “a apreensão mais larga possível do universo da obra e a ampliação dos universos pessoais” (COELHO, 1999).

A ação cultural de criação *Nossos retratos – fotografias de álbuns de família* foi todo um conjunto de ações interligadas que compreenderam a revitalização de uma antiga casa que abrigou a exposição, a mostra de fotografias antigas dos álbuns das famílias da comunidade, apresentações e performances ocorridas na exposição, bem como oficinas de fotografia e outras iniciativas da comunidade.

As fotografias selecionadas foram escolhidas especialmente por seus aspectos estéticos, históricos e afetivos e apresentadas de forma lúdica, pedagógica e interativa. Dessa forma, a ação cultural tocou em pontos cruciais para as questões de sustentabilidade da região, como a identidade e a autoestima. Por meio de relações dialógicas e sensibilizadoras, buscou proporcionar às pessoas possibi-

lidades de questionamento da realidade, evocação da memória coletiva e novas formas socioculturais de interação, fornecendo os meios para que se ampliassem as capacidades de organização e de criação próprias. A ação cultural *Nossos retratos* envolveu pessoas de todas as idades e muitas de fora da comunidade local, criando novos laços entre identidades específicas. Articularam-se nela três estratégias fundamentais: o olhar-afeto, o olhar-identificação e o olhar-apropriação.

O olhar-afeto significa a consciência afetiva desenvolvida no decorrer do processo: os valores, memórias, emoções e sentimentos que unem as pessoas, a apreciação estética compartilhada e as reflexões surgidas desse olhar de admiração. Reúne, ao mesmo tempo, sentimento e sensação (de prazer, melancolia, excitação, etc.), estabelecendo uma ponte entre o pessoal e o coletivo. O olhar-afeto permeia o olhar-apropriação e o olhar-identificação, pois, quando as pessoas reconhecem uma qualidade, situação ou espaço como seus e identificam neles seus valores estéticos, sentimentos e lembranças, passam a preocupar-se com sua permanência e proteção. O olhar-afeto permite, simultaneamente, o reconhecimento dos outros e a construção da autoestima, os quais são necessários para o respeito aos próprios valores e qualidades. É a condição básica para o conhecimento das próprias capacidades e para a superação dos limites. A conscientização afetiva coloca-se, assim, como uma alavanca para os processos da cidadania.

O olhar-identificação é um olhar ativo, de procura, de investigação, que liga os sentidos e a razão. Significa a reconstrução da realidade vivida por meio de suas múltiplas leituras. Sem a identificação, que torna palpáveis os sentidos que estruturam a vida coletiva, as formas de viver, de pensar e de agir, não pode haver reinvenção do conhecimento ou transformação. Na ação cultural, os espaços da casa, os objetos, as pessoas nas fotos foram provas visíveis e palpáveis de existências concretas, que forneceram elementos para que as pessoas pudessem se constituir como sujeitos, com possibilidades de melhor agir em seu meio identificado. É pelo olhar-identificação que se restabelece e se reafirma a consciência de si e dos outros, das relações entre as pessoas e dessas com o mundo. Inclui o respeito à diversidade cultural e à autonomia das culturas locais, bem como a responsabilidade com o coletivo, num intercâmbio positivo e criativo entre culturas e identidades específicas.

O olhar-apropriação, por sua vez, faz parte dos avanços e recuos de uma conquista cultural que é também política e social. Associa-se à capacidade de participar, conhecer e dominar os instrumentos e os meios de expressão. Permite que as pessoas reconheçam os valores próprios de um lugar ou situação, assumindo a responsabilidade sobre eles. É a categoria que se vincula mais diretamente à mobilização e à organização, pois é por meio da capacidade de apropriar-se, tornando seus os pensamentos e experiências, que os indivíduos podem transformá-los em ação. As práticas de participação, criação e expressão são por si motivadoras, e realimentam a cadeia de novas ações. É importante salientar ainda que o afeto, a identidade e a apropriação devem ser trabalhados em conjunto, reforçando-se suas inter-relações.

De certa forma, a ação cultural *Nossos retratos* concretizou o encontro entre a comunidade e os grupos que não fazem parte dela, bem como entre a comunidade e a ONG (não sem tensões e conflitos, mas, sem dúvida, transformador para ambos). O resultado da análise desse trabalho indica, entre outros aspectos, que as experiências relacionadas à cidadania devem ir muito além do direito de votar. Mesmo comunidades que sofrem por um passado político marcado pelo paternalismo e pelo servilismo e por processos atuais globalizantes e discriminatórios podem ser afetados pelas experiências de conscientização a partir de instrumentos muito simples como o “olhar”. Para que os indivíduos reconheçam-se como cidadãos capazes de construir novos direitos e práticas políticas, é preciso, acima de tudo, que se acredite na capacidade de as pessoas e grupos promoverem sua autotransformação, desde que sejam criadas as condições para que isso ocorra. Nesse sentido, as experiências estéticas e lúdicas, de convivência, de participação e de reflexão permitem que as pessoas vivenciem potencialidades criativas, reconstruam identidades e readquiram a autoestima, tornando-se agentes em seus próprios processos de vida.

## Referências

CANCLINI, N. G. **Culturas híbridas**: estratégias para entrar e sair da modernidade. 2. ed. São Paulo: Edusp, 1998. 385 p.

- CERTEAU, M. de. **A cultura no plural**. Campinas: Papyrus, 1995. 253 p.
- COELHO, T. **Dicionário crítico de política cultural**. 2. ed. São Paulo: Iluminuras, 1999. 383 p.
- FEATHERSTONE, M. **O desmanche da cultura: globalização, pós-modernismo e identidade**. São Paulo: Sesc: Studio Nobel, 1997. 239 p.
- FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984. 147 p.
- GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: LTC, 1989. 159 p.
- GUATTARI, F. **As três ecologias**. 9. ed. Campinas: Papyrus, 1999. 56 p.
- HARTMANN, L. Oralidade, corpo e memória entre contadores e contadoras de causos gaúchos. **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, v. 5, n. 12, p. 271-274, 1999.
- MAFFESOLI, M. **No fundo das aparências**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1999. 350 p.

## Literatura recomendada

- BHABHA, H. **O local da cultura**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1998. 395 p.
- BOHRER, P.V. **As estratégias da ação cultural de criação: nossos retratos fotografias de álbuns de família: uma experiência de educação ambiental da ONG Projeto Curicaca**. 2002, 224 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- BOHRER, P.V. Educação ambiental e vídeos. In: KROB, A. (Org.). **Desenvolvimento sustentável nos Campos de Cima da Serra: entorno de unidades de conservação**. Porto Alegre: Projeto Curicaca, 1998, p. 55-8.
- COELHO, T. **Usos da cultura: políticas de ação cultural** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986. 125 p.
- ELIAS, N. **A sociedade dos indivíduos**. Rio de Janeiro: Zahar, 1996. 201 p.
- FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação**. 4. ed. São Paulo: Moraes, 1980. 102 p.
- FREIRE, P.; SCHOR, I. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000. 224 p.
- GUATTARI, R.; ROLNIK, S. **Micropolítica: cartografias do desejo**. 4. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1996. 327 p.
- HALL, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. 4. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000. 102 p.
- HALL, S. Quem precisa da identidade? In: SILVA, T. T. da (Org.). **Identidade e diferença: a perspectiva dos estudos culturais**. Petrópolis: Vozes, 2000.
- WARD, K. **Identidade e diferença: a perspectiva dos estudos culturais**. Petrópolis: Vozes, 2000.
- KROB, A. (Org.). **Desenvolvimento sustentável nos campos de cima da serra: entorno de unidades de conservação**. Porto Alegre: Projeto Curicaca, 1998. 86 p.
- LARROSA, J. **A pedagogia profana: danças, piruetas e mascaradas**. Porto Alegre: Contrabando, 1998. 258 p.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: Unesco, 2000. 118 p.

SANTOS, B. de S. **Pela mão de Alice**: o social e o político na pós-modernidade. 6. ed. São Paulo: Cortez, 1999. 348 p.

SANTOS, B. **A crítica da razão indolente**: contra o desperdício da experiência. São Paulo: Cortez, 2001. 415 p.

SILVA, T. da. A produção social da identidade e da diferença. In: SILVA, T. da (Org.). HALL, S.; WOODWARD, K. **Identidade e diferença**: a perspectiva dos estudos culturais. Petrópolis: Vozes, 2000. 133 p.

TEIXEIRA, E. **O local e o global**: limites e desafios da participação cidadã. São Paulo: Cortez; Recife: Equip; Salvador: UFBA, 2001. 224 p.

## Gestão ambiental

Esta seção enfoca um tema que norteia o processo de incorporação das questões ambientais. Esse tema deverá ganhar importância e não pode ser desconhecido dos que transitam, de alguma forma, pela educação ambiental.

O primeiro artigo mostra como a gestão ambiental é uma preocupação global e crescente, principalmente como padrão de referência para as empresas, que com certeza incentivam a mudança de hábitos no setor privado. De forma prática, o segundo artigo apresenta uma das ferramentas mais usadas para sua implementação: a série de normas internacionais conhecida por ISO 14000, especialmente a norma ISO 14001, que enfoca aspectos capazes de determinar o êxito ou o fracasso da adoção de muitos dos aspectos das ações consideradas para os diversos contextos, sejam eles locais ou globais. O artigo seguinte resgata a abordagem dos aspectos sociais intrínsecos às relações de produção de riqueza, tão difíceis de ser mensurados num processo de gestão. E propõe um modelo socioeconômico de mercado fundamentado nas relações de uso racional dos recursos naturais – as commodities ambientais, em que as regras-limite entre a sociedade e a natureza são a dignidade humana e a capacidade de suporte do meio ambiente.

A seção termina com uma visão sintética sobre a função multifuncional do setor agrícola para a gestão ambiental do espaço no contexto do desenvolvimento sustentável e sobre a possível contribuição da extensão rural.



A red rectangular book cover with two green leaves. One leaf is in the top right corner, and another is in the bottom left corner. The text is centered on the cover.

Capítulo 1

# Sistemas de gestão ambiental

Luiz José Maria Irias

Neste tópico, discute-se a globalização e suas implicações ambientais – incluindo as motivações sociais, políticas e econômicas para a criação de normas internacionais –, com o objetivo de equacionar as questões relativas às atividades das organizações e ao meio ambiente<sup>1</sup>. Especificamente, conceituam-se e caracterizam-se os sistemas de gestão ambiental (SGA).

## Um pouco de história

A globalização, entendida como a “unificação do mundo”, tem sido um fenômeno ao mesmo tempo político, econômico, tecnológico, social, organizacional e de comunicação. Vem se materializando na forma de empresas transnacionais, na mobilidade instantânea de capitais, na disseminação do uso de computadores, nas redes de comunicação por satélites, na rotinização do uso de contêineres e dos grandes petroleiros, na queda do Muro de Berlim, na eliminação da União Soviética e na disponibilização de inúmeras inovações tecnológicas até recentemente restritas aos respectivos âmbitos de criação (QUIRINO et al., 1999). Ao lado desses benefícios e vantagens, a globalização trouxe muitos problemas e desvantagens. Alguns problemas relativos ao meio ambiente tornaram-se mais intensos, como, por exemplo: agravamento nas mudanças climáticas, efeito estufa, aque-

<sup>1</sup> Meio ambiente – Entendido como a circunvizinhança em que uma organização opera, incluindo ar, água, solo, flora, fauna, seres humanos e suas inter-relações – ABNT (1996).



cimento global, desertificação, degradação do solo, aumento da poluição, destruição da camada de ozônio, declínio da biodiversidade, aumento populacional, desemprego e muitos outros.

Nesse cenário, o nível de conscientização dos povos sobre o estado ambiental do planeta e as pressões de diferentes grupos sociais para que sejam adotadas medidas de conservação ou de preservação da natureza aumentaram concomitantemente. São clientes, empregados, concorrentes, investidores, financiadores das empresas, variados grupos de pressão e o público em geral exigindo uma postura ambientalmente saudável nas relações com a natureza. Muitas dessas exigências resultaram em leis e regulamentações. O próprio ambiente dos negócios tem reagido a esse estado de coisas na forma de gestão estratégica e de resíduos, implantação de auditorias e implementação de sistemas de gestão ambiental.

As normas sobre sistemas de gestão ambiental originaram-se da instalação, em março de 1993, no âmbito da International Organization for Standardization (ISO), do Comitê Técnico 207, o TC 207 da ISO. Formado por representantes de mais de 50 países, entre os quais o Brasil, esse comitê teve como objetivo elaborar uma série de normas internacionais sobre a temática ambiental. No Brasil, com o objetivo de acompanhar e analisar os trabalhos desenvolvidos pelo TC 207, foi criado, em 1994, no âmbito da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o Grupo de Apoio à Normalização Ambiental (Gana), como resultado do empenho de algumas empresas, associações e representantes de segmentos econômicos e técnicos do País, de que resultou a aprovação e a publicação das normas conhecidas como série ISO 14000. No Brasil, tais normas vêm sendo publicadas desde outubro de 1996, com a denominação NBR ISO 14000, de acordo com a nomenclatura da ABNT.

## **Sistema de Gestão Ambiental (SGA)**

O sistema de gestão ambiental de uma organização<sup>2</sup> refere-se

<sup>2</sup> Companhia, corporação, firma, empresa ou instituição, ou parte ou combinação delas, pública ou privada, de sociedade anônima, limitada ou com outra forma estatutária, com funções e estrutura administrativa própria – ABNT (1996).

[...] à parte do sistema de gestão global que inclui estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental<sup>3</sup> (ABNT, 1996).

Seus princípios, tendo como base o foco na melhoria contínua, são fundamentados em:

- Comprometimento e política – Que a política ambiental da organização seja apropriada, que inclua comprometerimentos factíveis (“fazer o que diz”) e que seja documentada e disponível para todos os interessados.
- Planejamento – Compreende a identificação dos aspectos ambientais<sup>4</sup> e respectivos impactos, o atendimento aos requisitos legais, no estabelecimento de objetivos e metas e no estabelecimento e na manutenção de programa(s) de gestão ambiental.
- Implementação e operação – Inclui a estruturação de funções e responsabilidades, treinamento, conscientização e desenvolvimento de competências, comunicação com todos os segmentos envolvidos, documentação e controle, controle das operações e preparação e atendimentos de emergências.
- Verificação (medição) e ação corretiva – Consiste no monitoramento e na medição de suas principais ações e atividades, na identificação das não conformidades, na implementação das ações corretivas e preventivas, na manutenção e no descarte de registros e na implementação periódica de auditorias do sistema de gestão ambiental.
- Análise crítica e melhoria pela administração – Trata-se da análise crítica pela alta administração da organização dos resultados das auditorias, do

<sup>3</sup> Política ambiental – Declaração da organização, expondo suas intenções e seus princípios em relação a seu desempenho ambiental global, que provê uma estrutura para ação e definição de seus objetivos e metas ambientais – ABNT (1996).

<sup>4</sup> Aspecto ambiental – Elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.

nível de atendimento dos objetivos e metas, da contínua adequação do sistema, incluindo as preocupações de todas as partes interessadas.

## Referências

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 1404**: sistemas de gestão ambiental: diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro, 1996. 32 p.

QUIRINO, T. R.; IRIAS, L. J. M.; WRIGIT, J. T. C. **Impacto agroambiental**: perspectivas, problemas e prioridades. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.



## Capítulo 2

# Norma ISO 14001

Luiz Carlos Ceolato

Atualmente as questões ambientais vêm ganhando destaque na mídia, o que provoca um aumento na conscientização ambiental da sociedade. Os órgãos ambientais vêm editando novas legislações para regulamentar ou restringir as emissões de poluentes ao meio ambiente, por isso as empresas têm procurado conduzir suas atividades de forma a reduzir ou minimizar seus impactos ambientais<sup>1</sup>.

Com a globalização, os acidentes ambientais podem ser divulgados em âmbito nacional ou global, o que pode acarretar perda da imagem e dos negócios para a empresa poluidora.

Como forma de minimizar esses riscos, muitas empresas têm procurado desenvolver um gerenciamento ambiental responsável. A série ISO 14000 caracteriza-se por ser uma ferramenta que auxilia na implementação de um sistema de gerenciamento ambiental adequado, pela qual se mede, de forma coerente, o desempenho ambiental da empresa independentemente do tipo ou região onde ela esteja instalada.

## O que é a ISO 14000?

A série ISO 14000 (D'AVIGNON, 1995) é um grupo de normas que fornece ferramentas e estabelece padrões para a implantação dos sistemas de gestão ambiental.

<sup>1</sup> Impacto ambiental – Qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, de atividades, produtos ou serviços de uma organização – ABNT (1996).

Uma das normas da série ISO 14000, ou seja, a ISO 14001, estabelece as especificações e os elementos para a empresa sistematizar sua gestão ambiental por meio de uma política ambiental que vise à melhoria contínua de seu desempenho ambiental.

As normas ambientais servem para garantir que os serviços ou processos produtivos de uma empresa sejam compatíveis com o meio ambiente, ou seja, sustentáveis. Isso se dá por meio da implantação de procedimentos ou instruções de trabalho que auxiliem no gerenciamento das atividades que acarretam impactos ambientais.

Como exemplo, pode-se citar: o monitoramento do consumo de matéria-prima e dos insumos que podem ser direcionados para prevenir desperdícios, o estudo para redução ou eliminação dos efluentes e dos resíduos gerados no processo produtivo, etc.

Deve-se também considerar o descarte final<sup>2</sup> do produto após o término de sua vida útil, atentando para esse futuro descarte na etapa de estudo de produção do produto. Essas são características dos projetos voltados para o meio ambiente.

O processo de certificação da norma ISO 14001 inicia-se com a criação de um grupo de trabalho ambiental, o qual é encarregado de definir o cronograma de implementação do sistema de gestão ambiental.

O processo completo do sistema é composto dos seguintes itens:

- Política ambiental – É um documento público no qual a empresa se declara comprometida com a melhoria ambiental de suas atividades.
- Aspectos ambientais – A empresa deve analisar quais são os impactos ambientais mais significativos.
- Requisitos legais – Identificar e ter acesso à legislação aplicável a suas atividades, produtos e serviços.
- Objetivos e metas – Estabelecem e quantificam as reduções dos impactos ambientais

---

<sup>2</sup> Descarte final – Destino dado ao produto.

- Programa de gestão ambiental – Coloca-se em ação um plano de gestão ambiental por meio do qual a empresa compromete-se a eliminar ou reduzir o risco de danos ambientais.
- Estrutura e responsabilidade – Devem-se definir quais são as responsabilidades das pessoas na implantação do sistema de gestão ambiental.
- Treinamento, conscientização e competência – O sistema de gestão pertence a toda a organização; portanto, tanto o mais simples funcionário quanto o presidente da empresa devem estar comprometidos com os mesmos objetivos, além de receber os devidos treinamentos para que a política seja cumprida.
- Comunicação – A empresa deve manter um canal de contato com a população, com a vizinhança e com os funcionários.
- Documentação do sistema de gestão ambiental – A empresa deve descrever os principais elementos do sistema de gestão ambiental e a interação entre eles.
- Controle de documentos – Garantir a atualização dos documentos para consulta ao sistema de gestão.
- Controle operacional – Documentar as operações ou atividades que devem ser controladas, cuja falha operacional acarretará danos ao sistema de gestão ou ao meio ambiente.
- Preparação e atendimento a emergências – Deve-se manter a equipe treinada para agir rapidamente, nos casos de acidentes ambientais, para evitar impactos ambientais mais significativos.
- Monitoramento e medição – É necessário medir a eficiência das operações unitárias adotadas para verificar a melhoria contínua do sistema.
- Não conformidade e ações corretivas e preventivas – Toda não conformidade encontrada no sistema deve ser investigada e devem ser estabelecidas medidas para evitar a recorrência.
- Registro – Toda a documentação de evidência de implementação e de manutenção do sistema – tais como lista de presença de treinamentos,

laudos de análises, comunicações, etc. – deve ser mantida arquivada por um período determinado.

- Auditoria do sistema de gestão ambiental – O sistema deve ser avaliado por técnicos externos à organização, para certificarem-se de que os programas atendam aos requisitos da norma ISO 14001.
- Análise crítica pela administração – Periodicamente, a alta gerência da empresa se reunirá, para discutir a evolução do sistema de gerenciamento e propor ações para a melhoria contínua.

## O que se ganha com a ISO 14001?

Com a implementação de um sistema de gestão ambiental, as empresas passam a contar com os benefícios especificados na Tabela 1.

O estabelecimento e a operação do sistema de gestão ambiental por si só não resultarão, necessariamente, na redução imediata de impactos ambientais

**Tabela 1.** Benefícios da ISO 14001 para a empresa e para o meio ambiente.

Benefício para a empresa	Benefício para o meio ambiente
Criação de uma imagem “verde”	Diminuição do uso de matérias-primas
Acesso a novos mercados	Conservação de recursos naturais
Menor risco de sanções públicas	Diminuição e controle dos poluentes
Racionalização de atividades	Harmonia da empresa com o ambiente
Conservação de energia	

Fonte: ABNT (1996).

adversos. Porém orientarão e comprometerão a empresa no que se refere à melhoria do desempenho ambiental em curto e em médio prazo.

## Referências

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14001**: sistemas de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 1996.

D'AVIGNON, A. **Normas ambientais ISO 14000**: como podem influenciar sua empresa. Rio de Janeiro: CNI: Dampi, 1995.





# A importância das “commodities ambientais”

Responsabilidade  
socioambiental das empresas

Amyra El Khalili

As commodities ambientais – mercadorias originadas de recursos naturais em condições sustentáveis – são os insumos vitais para a manutenção da agricultura e da indústria. Ou seja, constituem uma cadeia produtiva que envolve sete matrizes: água, energia, minério, biodiversidade, madeira, reciclagem e controle de emissão de poluentes (água, solo e ar).

Tanto a água quanto as outras matrizes somente podem ser tratadas como reprodutoras de commodities ambientais se as variáveis sociais – nível de educação, distribuição de renda, saúde, e a geração de ocupação e renda – forem levadas em consideração e se houver a participação da sociedade na manutenção, na destinação, na administração e principalmente na comercialização, de acordo com leis claramente estabelecidas. Isso preservaria a soberania nacional dos povos e também contribuiria para erradicar a fome e a miséria em nível global, com respeito às leis naturais.

As commodities ambientais obedecem a critérios de extração, de produtividade, de padronização, de classificação, de comercialização e de investimentos, e têm um tratamento diferente daqueles produtos chamados, no jargão do mercado financeiro, de “commodities” (mercadorias padronizadas para compra e venda). Dessa forma, não são mercadorias que se encontram na prateleira dos supermercados, na lista de negócios agropecuários, nem entre os bens de consumo, em geral, industrializados, mas estão sempre conjugadas a serviços socioambien-

tais, como ecoturismo, turismo integrado, educação, marketing, comunicação, saúde, pesquisa, arqueologia, entre outros.

## **Mercado de commodities ambientais**

No mercado de commodities ambientais, os fornecedores e produtores são a população carente, os indivíduos que podem representar, ou melhor, já representam riscos sociais. O cidadão de baixa renda que mora próximo a mananciais, o caboclo que queima a floresta nativa para ampliar sua área agricultável convertem-se em proprietários de commodities ambientais, ou seja, figuras centrais desse mercado. Encontram aqui uma alternativa de subsistência, o direito a um trabalho, uma luz para sua autoestima, a promoção da cidadania e da recuperação social.

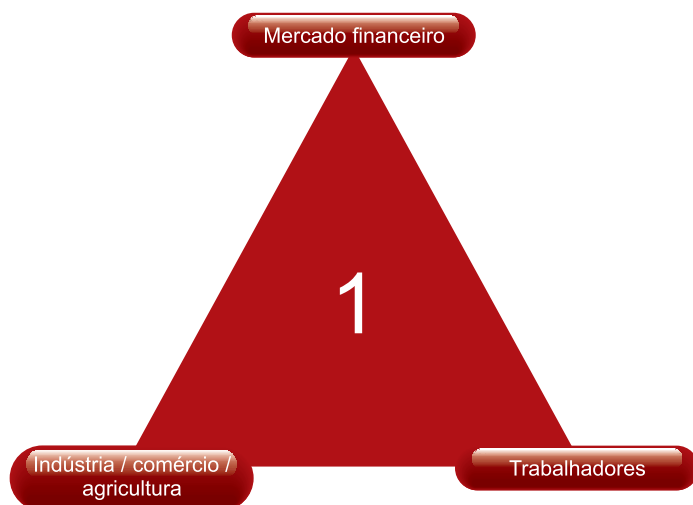
Com base nisso, nenhum bem ambiental cuja propriedade é da sociedade, ou seja, dos cidadãos, e cuja função é otimizar o usufruto dos demais cidadãos do planeta, pode ter um tratamento meramente financeiro. Transformar água em papel é fácil, mas a questão é fazer disso uma commodity ambiental.

A ideia do Projeto Bece<sup>1</sup>, por exemplo, é permitir a identificação das informações vitais para a tomada de decisão de investidores.

Para melhor compreensão, as “commodities tradicionais” ou convencionais (Figura 1) são mercadorias padronizadas para compra e venda, ou seja, tudo o que está na prateleira do supermercado. Por exemplo, entre as commodities tradicionais, encontram-se garrafas de água mineral, todas iguais e com a mesma quantidade, o mesmo critério de engarrafamento e o mesmo tratamento fitossanitário. O consumidor que compra uma commodity tradicional exige certificado

<sup>1</sup> O Projeto Bolsa Brasileira de Commodities Ambientais (Bece) caracteriza-se por ser a criação de um novo mercado financeiro com conceitos totalmente renovados, embasados na responsabilidade social e ambiental, na ética e na transparência. Esse projeto prevê, em acordos e protocolos, que as receitas sejam voltadas para o meio ambiente e para as comunidades que as terão produzido. As quantias reverterão diretamente para o financiamento autossustentável de projetos sociais ou ambientais na escala local. Gerenciado localmente pelos seus fóruns regionais e virtualmente monitorados em redes, prevê comprometimento com a promoção do desenvolvimento sustentável.

de qualidade, selos que comprovem a fiscalização sanitária, e, nos dias de hoje, questiona, por exemplo, se os alimentos são transgênicos ou orgânicos.



**Figura 1.** Commodities tradicionais.

Fonte: El Khalili (2009).

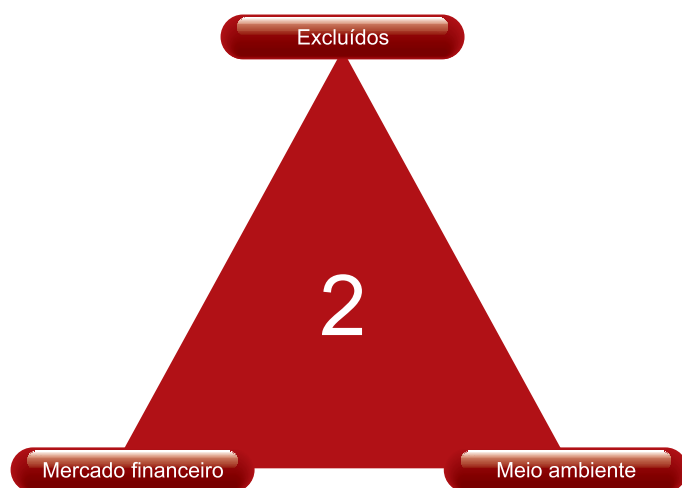
Para ser uma commodity, o produto passa por uma série de exigências no que se refere à comercialização, à tributação e ao transporte, além de enfrentar negociações com os agentes internacionais em sua colocação no mercado externo. A commodity disputa espaço enfrentando embargos, barreiras tarifárias e não tarifárias, como se pôde verificar, há algum tempo atrás no caso da carne brasileira, que foi embargada por um curto período de tempo em decorrência de suspeitas infundadas de contaminação pelo vírus da vaca louca.

Pelo mesmo crivo, passam as commodities ambientais. Assim, “commoditizar” não é algo tão simples como retirar orquídeas, bromélias, xaxins, entre outros, da Mata Atlântica e vender em mercados e estradas, como muitos fazem, sem qualquer preocupação com a sustentabilidade.

Justamente por obedecerem a critérios de padronização, as commodities poderiam ser chamadas de “moeda”, pois se transformam em dinheiro rapidamente em qualquer parte do mundo. Como diriam os economistas, as commodities têm

liquidez, ou seja, existem vendedores dispostos a oferecer os produtos do meio ambiente retirados em condições sustentáveis e compradores dispostos a pagar por esses produtos, mesmo que por um preço mais alto do que pagariam por aqueles retirados sem preocupação com a sustentabilidade.

No modelo estratégico das commodities ambientais (Figura 2) há, no centro, o cidadão (legítimo representante do mercado), que unifica o sistema financeiro e o meio ambiente.



**Figura 2.** Commodities ambientais.

Fonte: El Khalili (2009).

Diferentemente das commodities tradicionais, as commodities ambientais obedecem a um modelo em que no topo encontram-se os “excluídos” (aqueles que não têm emprego e renda), à direita está o mercado financeiro e à esquerda o meio ambiente. A diferença está na base do modelo monetário desse novo mercado que está sendo construído no Brasil.

O Projeto Bece propõe, também, que as commodities ambientais sejam identificadas com o selo do bioma no qual são produzidas (Mata Atlântica, Pantanal, Amazônia, Cerrado, Caatinga e Pampa). Dessa forma, quando exportadas para outros países, será aberto espaço para o lançamento dos produtos oriundos desses biomas (commodities tradicionais). Além disso, os investidores serão

convidados a conhecer esses ecossistemas, sua gente, cultura e história, e isso os aproximará afetivamente das comunidades, transformando-os em parceiros fiéis, comprometidos com o crescimento econômico sustentado, ou seja, com o crescimento socioambiental em longo prazo.

Assim sendo, as sete matrizes das commodities ambientais resguardam-se sob o manto da soberania nacional, já que constituem os bens que pertencem ao povo brasileiro e que são explorados no território brasileiro. A princípio, pressupõe-se que a gestão financeira desses recursos naturais caiba ao Estado, que os converte em benefícios que, se de um lado não dão lucros imediatos e não contabilizam juros nas contas dos fundos, por outro lado constituirão investimentos em educação, saúde, cultura e meio ambiente.

## **Construção participativa do modelo**

O desenvolvimento desse novo mercado requer a conscientização de todos os segmentos da sociedade civil organizada e a sensibilização dos empresários, banqueiros, empreendedores, políticos e governos sobre a importância de criar condições para uma economia justa, socialmente digna e politicamente participativa e integrada. Isso se dará por meio de discussões que envolvam princípios filosóficos do desenvolvimento sustentável e de debates sobre as interações entre meio ambiente, direitos humanos e o mercado financeiro.

Não poderia ser diferente, pois é praticamente impossível desenvolver mecanismos para gerar negócios, financiados pela democratização do capital, sem que haja o envolvimento e o comprometimento daquele que será seu proprietário e maior beneficiário: o povo brasileiro.

Dessa forma, os serviços ambientais podem formar os laços fraternais entre o ser humano e o meio ambiente, representando uma perspectiva de “mercado consciente”. E as empresas, no exercício de sua responsabilidade socioambiental, podem responder, em curto e em médio prazo, às necessidades que dizem respeito à construção participativa e integrada à rede de cooperação técnico-científica.

## Referência

EL KHALILI, A. **Commodities ambientais em missão de paz**: novo modelo econômico para América Latina e o Caribe. São Paulo: Nova Consciência. 2009. 271 p. Disponível em: <<http://amyra.lachatre.com.br>>. Acesso em: 20 out. 2010.

## Literatura recomendada

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGRIBUSINESS. **Segurança alimentar**: uma abordagem de agribusiness. São Paulo: Edições Abag, 1993.

EL KHALILI, A. **Curso de comercialização de commodities agropecuárias**. Piracicaba: BM&F, 1995. 231 p.

FORBES, L. F. **Princípios básicos para aplicar nos mercados futuros**. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 1986. (Série Técnica 1).

SOUSA, E. L. L. **Estudo da viabilidade de implantação do mercado futuro de milho no Brasil**. Piracicaba: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luis Queiroz, 1994.

# A valorização do setor agropecuário para o desenvolvimento rural sustentável

José Henrique Conti

O agente de extensão rural – profundo conhecedor das características e das peculiaridades do setor agrícola – recentemente passou a ter uma nova função: a de fomentar, na área urbana, a importância da manutenção da área rural para promoção do desenvolvimento sustentável.

## Multifuncionalidade da agropecuária

A agropecuária moderna é multifuncional, pois, além de produzir alimentos, couro, fibra e energia, também é a forma menos dispendiosa de a sociedade gerar empregos, assegurar habitação para todos, promover o turismo e preservar o ambiente.

A atividade agropecuária, praticada de forma sustentável, é preservacionista, porque mantém as áreas de produção sem poluição, sem degradação do solo e sem o impacto negativo da ocupação urbana.

Quando a manutenção das áreas de produção agrícola convive pacificamente com as áreas urbanas, exige a definição de políticas públicas, de leis específicas e de um planejamento urbano e rural coerente, que contemple essa nova maneira de ver o campo.

## Atuação do agente de extensão rural

O agente de extensão rural atua nos diversos segmentos da sociedade, divulgando a importância do fortalecimento do setor rural:



- Em escolas rurais, promove a educação rural, formando jovens com conhecimento da realidade rural, que, por sua vez, serão os gerenciadores do processo de mudança na família.
- Em escolas urbanas, promove a educação agroambiental, formando jovens conscientes da importância da preservação das áreas rurais.
- Em entidades organizadas, ONGs e grupos de voluntários, motiva adeptos dessa nova causa.
- Participa dos conselhos municipais.
- Orienta o Poder Legislativo no que diz respeito à criação de leis que permitam a convivência pacífica das zonas rural e urbana e o crescimento ordenado das cidades.
- Atua diretamente com o Poder Executivo na organização de programas e de políticas públicas que apoiem a atividade rural.
- Orienta a elaboração do plano diretor do município, e define as áreas onde a cidade possa crescer sem afetar as terras férteis e aquelas de tradição agrícola.
- Promove o estímulo ao turismo rural, para que o morador urbano possa conhecer o cotidiano das famílias rurais e assim passe a valorizá-las.
- Cria grupos de multiplicadores que divulgarão a importância da manutenção das áreas rurais para o desenvolvimento sustentável.
- Orienta o produtor rural para que ele possa se relacionar com a vizinhança, com ONGs e com todos os setores organizados da sociedade, já motivados pela filosofia preservacionista.

## **A consciência da preservação**

A sociedade precisa estar consciente da importância do setor agrícola para a garantia de melhor qualidade de vida nas cidades, pois advém desse setor o alimento saudável para a manutenção da sociedade e do aspecto paisagístico harmônico.

## Literatura recomendada

LACKI, P. **A escola rural deve formar solucionadores de problemas**. Santiago: FAO, 1999. 7 p.



## Alternativas de ação

As alternativas de ação não se restringem à escola, pois atingem as diversas comunidades que a envolvem, chegando até os projetos de cidadania que enfocam a inclusão local, nacional e global. O método Paulo Freire contribui como suporte teórico em todos os níveis, porque, transcendendo a alfabetização, abre-se em humanização por meio das cidadanias construídas para cada indivíduo.

As alternativas cobrem áreas variadas, de forma que seja garantida a disponibilidade de algumas delas para quase qualquer situação imaginável, dentro e fora da escola. A maioria delas sistematiza preciosas informações sobre temas ambientais e sugere consultas bibliográficas complementares. Por isso, podem ser usadas dentro e fora do contexto da educação ambiental formalizada.



# Biodiversidade

## Acesso a recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados

Katia Regina Evaristo de Jesus  
Vera Lúcia S. S. de Castro  
Catiana Regina Brumatti

### Meio ambiente e biodiversidade

Os setores ligados à utilização da biodiversidade e à biotecnologia ambiental são emergentes no cenário brasileiro. No primeiro caso, pela necessidade de triagem de plantas, microrganismos e animais nativos, visando à descoberta de genomas, genes e moléculas de valor econômico. No segundo, pela demanda de biotecnologias para tratamento e utilização de efluentes industriais e biorremediação. Os dois setores são estratégicos para que o País estabeleça políticas de desenvolvimento sustentável. Essas políticas serão determinantes de competitividade nas próximas décadas.

Segundo autores como Abreu et al. (1998), agrobiodiversidade é um componente crítico da biodiversidade global e, já que mais de 75% da produção mundial de alimentos são produzidos por pouco mais de 25 espécies domésticas de plantas e animais, a manipulação e o manejo desses recursos genéticos são essenciais para a segurança alimentar do mundo. Esse fato vai ao encontro de outra grande necessidade: a do aumento de produtividade e sustentabilidade dos sistemas de produção. Assim, a identificação de germoplasma animal e vegetal – que seja altamente produtivo e adaptado às condições ecológicas – é uma prioridade mundial reconhecida pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO).

Tal prioridade se traduz em iniciativas para conservação e uso sustentável dos recursos. Dessa forma, o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura (Tirfaa) da FAO tem por objetivos a conservação e o uso sustentável dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura, além da repartição justa e equitativa dos benefícios derivados de sua utilização, em harmonia com a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), tanto para uma agricultura sustentável quanto para a segurança alimentar. Esse tratado foi aprovado em Roma, em 3 de novembro de 2001 (FAO, 2011) sendo assinado pelo Brasil em 10 de junho de 2002, e ratificado e promulgado por meio do Decreto nº 6.476/2008 (BRASIL, 2008).

O interesse mais imediato, no caso da biodiversidade, vem dos setores farmacêuticos e da agroindústria. Basta lembrar que a taxa de sucesso na descoberta de princípios farmacologicamente ativos em plantas é de 1 em 125, e de 1 em 10 mil quando se escrutiniza compostos provenientes de síntese química. E, enquanto estão sendo descobertos genes em vegetais e microrganismos selvagens que conferem a resistência a doenças em variedades comerciais de plantas, há também a possibilidade de se “domesticar” plantas para aplicações comerciais (MOREIRA FILHO, 1998). Já a agroindústria tem interesse em áreas como obtenção de tecnologias para detecção e controle de pragas e doenças, além de reprodução animal e vegetal, medicamentos e vacinas, kits de diagnósticos, alimentos, técnicas de liberação controlada, etc.

A biotecnologia ambiental envolve não apenas os métodos de tratamento de efluentes e biorremediação (com grande demanda potencial no Brasil), mas também o desenvolvimento de sistemas para parques industriais, nos quais uma indústria possa aproveitar os resíduos da outra ou efetuar a remobilização desses resíduos. A grande preocupação com os problemas ambientais tende a tornar a degradação biológica de efluentes uma alternativa mais atraente que os métodos naturais e químicos, por acelerar o processo e por ser mais barata e aceitável que os métodos químicos.

No caso de alguns poluentes, como os cianetos, que são compostos potencialmente tóxicos a qualquer tipo de vida – altamente utilizados na lixiviação

de minérios, como intermediários químicos e de compostos farmacêuticos (da ordem de 3 milhões de toneladas/ano) –, a degradação biológica já conta com a utilização de organismos vivos como bactérias, fungos e algas. Esses organismos possuem sistemas enzimáticos e vias metabólicas específicas, capazes de transformar esses tóxicos em produtos menos agressivos ao meio ambiente.

Dessa forma, surge uma janela de oportunidade para o Brasil a partir das grandes possibilidades que emergem da agricultura alternativa, baseada na produção de compostos naturais de alto valor no mercado internacional. Assim, qualquer que seja a política do governo com relação à pesquisa em biotecnologia, essa deve levar em consideração a necessidade de se melhorar os conhecimentos sobre os valiosos princípios ativos escondidos na flora brasileira e também a necessidade de se preservar aquelas espécies que, aparentemente, não têm valor no momento, mas que podem ter no futuro (JESUS et al., 2006).

O apoio público à atividade de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas empresas é uma prática comum nos países desenvolvidos. No Brasil, a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia (PDB), por meio do Decreto nº 6.041/2007 (BRASIL, 2007), traz uma proposta para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades para essa área, identificados no diagnóstico nacional elaborado pelo Fórum de Competitividade de Biotecnologia, que envolveu representantes do Governo Federal, do setor empresarial e científico, laboratórios públicos e instituições relacionadas. A PDB prioriza as áreas de saúde humana, agropecuária, industrial e ambiental. Nela são também estabelecidos objetivos específicos e diretrizes para inovação, propriedade intelectual, biossegurança, bioética e acesso ao patrimônio genético, além de conhecimento tradicional associado e repartição de benefícios, entre outras regulamentações.

Com base nessa política, foi criado o Comitê Nacional de Biotecnologia (CNB), a quem compete coordenar sua implementação, atualização, harmonização com as demais políticas vigentes, integração de ações e seu monitoramento. O CNB foi instituído pelo art. 4º, do Decreto nº 6.041, lançado em fevereiro de 2007. Esse comitê coordena a implantação da PDB, visando ao desenvolvimento da indústria brasileira bem como à utilização da biotecnologia pela sociedade.



Atualmente, o comitê é composto por 21 membros de diversas esferas do Governo Federal, com representantes do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), que o coordena, da Casa Civil e dos Ministérios da Saúde, Ciência e Tecnologia, Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Meio Ambiente, Educação, Desenvolvimento Agrário, Justiça, Defesa e Pesca e Aquicultura. Além desses, conta também com representantes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi), Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) e Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI).

O Fórum de Competitividade é o mecanismo do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior para a elevação da competitividade de setores e áreas tecnológicas que apresentam impactos relevantes sobre o desenvolvimento econômico do Brasil. Criado em 2004, o Fórum da Biotecnologia tem tido uma participação relevante da sociedade. Desde então, os assuntos discutidos e encaminhados ao fórum e aos seus grupos de trabalho alcançam o Governo Federal por meio do CNB (FÓRUM DE COMPETITIVIDADE DA BIOTECNOLOGIA, 2011).

A participação dos vários setores da sociedade civil está garantida na composição do Fórum de Competitividade de Biotecnologia. O fórum é aberto à participação de representantes de órgãos do Governo Federal, dos governos estaduais, de organizações representativas do setor produtivo e da sociedade civil bem como da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Outras entidades, associações e/ou órgãos que forem considerados relevantes para as atividades do fórum poderão participar mediante solicitação de ingresso feita por meio de encaminhamento de ofício ao coordenador do fórum.

O fórum assessora o CNB, assim como outros colegiados do Governo Federal: Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), Comissão Nacional de Biodiversidade (Conabio), Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN),

Conselho Nacional de Saúde (CNS) e o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea), que poderão propor ações consideradas relevantes para o aperfeiçoamento da PDB, bem como outros colegiados e órgãos do Governo Federal, a critério do CNB.

## Convenção sobre diversidade biológica

Pesquisas no campo da biotecnologia vêm gerando uma série de importantes avanços na obtenção de organismos transgênicos, com resultados significativos na produção mundial de alimentos e matérias-primas. Porém, esses podem constituir uma ameaça potencial para os recursos genéticos e ecossistemas, caso seu uso e manejo não passem por um controle adequado, sistemático e permanente.

Na década de 1980, associações ambientalistas e movimentos sociais de diversas partes do mundo passaram a discutir alternativas de desenvolvimento e a acompanhar as reuniões da Organização das Nações Unidas (ONU). Eles exerceram um papel indutivo, em diversas iniciativas, de formulação e elaboração de políticas ambientais (ZANIRATO; RIBEIRO, 2007).

Na *Cúpula da Terra*, realizada em 1992, no Rio de Janeiro, foi acordada a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), que tem, entre seus objetivos, a conservação da biodiversidade do planeta. Esse convênio está ratificado por mais de 178 países, embora não tenha sido assinado pelos Estados Unidos.

A CDB foi o primeiro acordo multilateral a regular a conservação e o acesso aos recursos genéticos e a reconhecer o papel das comunidades tradicionais nas áreas protegidas (ZANIRATO; RIBEIRO, 2007). Os recursos genéticos, até a CDB entrar em vigor, podiam ser acessados livremente, uma vez que não havia regulamentação de sua utilização. A CDB é, portanto, um fórum internacional para definição do marco legal e político dos temas e questões relacionados à biodiversidade. O Brasil é signatário da CDB desde 1994.

Os objetivos da CDB são: a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a participação justa e equitativa nos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, mediante, entre outras coisas, o acesso adequado a esses recursos e a transferência apropriada das tecnologias pertinentes, considerando-se todos os direitos sobre esses recursos e tecnologias, assim como mediante financiamento apropriado.

Ainda de acordo com a CDB, diversidade Biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, entre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte, compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.

A biodiversidade é responsável pelo equilíbrio e estabilidade dos ecossistemas. É fonte de imenso potencial de uso econômico, representando recursos de reconhecida utilidade ou valor para a humanidade, uma vez que fornece produtos para a exploração e consumo humano.

O texto reconhece que as comunidades tradicionais devem ter direito e acesso ao ambiente em que vivem e trabalham, bem como ao uso de seu conhecimento e dos produtos que ele gera. A CDB definiu que os recursos genéticos estão sob a soberania dos países em que ocorrem e não são patrimônio da humanidade. Contudo, a proteção do conhecimento das populações indígenas e locais é controversa e tem sofrido uma série de entraves para o seu reconhecimento, manifestos em diferenças entre acordos internacionais como CDB e Trips (*Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights – Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio*).

Assim, a CDB procura garantir às comunidades tradicionais e locais o direito ao controle sobre e participação nos lucros obtidos a partir de seus conhecimentos tradicionais. Por sua vez, o TRIPS exige dos países membros que sejam reconhecidos os direitos de propriedade intelectual sobre todas as tecnologias, inclusive sobre as resultantes de inovações formais (ZANIRATO; RIBEIRO, 2007).

## **Acesso a recursos genéticos, conhecimentos tradicionais e repartição de benefícios**

O uso sustentável dos recursos genéticos e a repartição de benefícios resultantes desse uso entre países provedores e países usuários encontram-se entre os principais objetivos da CDB. Tais objetivos tiveram origem nas discussões internacionais acerca do assunto, bem como das formas capazes de impedir a perda, cada vez mais acelerada, da biodiversidade do planeta, possibilitando ainda uma maior e melhor distribuição de riquezas entre países ricos e pobres.

A meta de justiça social global baseia-se no fato de que, geralmente, a diversidade biológica no mundo está distribuída de forma inversamente proporcional ao acúmulo de capital financeiro e tecnológico. Verificou-se que alguns países, considerados economicamente pobres, detêm a maior parte da biodiversidade do planeta, porém, não possuem recursos financeiros e humanos capazes de explorá-la de forma sustentável, o que significa uma real ameaça a sua integridade (CARNEIRO, 2007).

A respeito dos conhecimentos tradicionais, podemos afirmar que são produzidos de forma coletiva, cumulativa e em resposta a situações e motivos bem diferenciados. São conjuntos complexos que se apoiam na tradição, na observação e na utilização dos processos e recursos biológicos. Correspondem a concepções integrais da relação sociedade/natureza, e exprimem-se e sistematizam-se por meio de mitos, rituais, narrações de caráter oral e práticas relacionadas a sistemas de ordem ambiental e sanitária, além de regulamentos estabelecidos para aplicá-los, aprendê-los e transmiti-los.

A relação entre natureza e cultura varia de acordo com os diferentes grupos étnicos, possibilitando, dentro de um sistema próprio, uma regulação ao acesso ao conhecimento, o que não ocorre de maneira uniforme. De fato, a aquisição do conhecimento tradicional vai ser determinada, basicamente, pelas características antropológicas e sociais de um determinado povo ou comunidade.

As populações tradicionais nos mostram pontos fundamentais para a conservação da natureza. Elas utilizam os sistemas naturais de forma a conservá-los em equilíbrio dinâmico. Sabemos que a riqueza e a diversidade de sistemas naturais se conservam mediante repetidas transformações, que são acompanhadas de processos de regeneração, quer de origem natural, quer de origem humana.

O acesso aos recursos genéticos e aos conhecimentos tradicionais associados são temas atualmente muito discutidos no cenário nacional e internacional. O acesso aos recursos genéticos por parte de pesquisadores e outros setores da sociedade é importante para a geração de novos produtos, atendendo às demandas da sociedade. Para tanto, é essencial haver um ambiente propício garantido pelas populações onde os recursos se encontram. Também o conhecimento específico é importante, pois o legado de uma comunidade local pode gerar alimentos, fármacos, etc., e garantir a preservação desses recursos.

Entretanto, a possibilidade de se chegar a um acordo para eliminar as divergências em torno do reconhecimento dos direitos das comunidades locais em curto prazo parece baixa. Proteger essas tradições implica em apoiar seus portadores e o contexto social e cultural no qual estão inseridos, pois disso depende a transmissão desse saber. Portanto, a proteção deve levar em consideração as dinâmicas da criação, da renovação e da transmissão cultural. Muitas vezes, isso inclui a posse da terra para que tais expressões culturais se realizem, o que relaciona a proteção da tradição à problemática dos direitos humanos (ZANIRATO; RIBEIRO, 2007).

## **Lei de Acesso aos Recursos Genéticos – Medida Provisória nº 2.186-16**

A Medida Provisória nº 2.186/2001 (BRASIL, 2001) dispõe sobre: a) a criação do Conselho do Patrimônio Genético (CGEN); b) o acesso ao patrimônio genético; c) a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado; d) a repartição de benefícios; e) o acesso à tecnologia e à transferência de tecnologia para sua conservação e utilização.

O artigo 30 considera infração administrativa contra o patrimônio genético ou contra o conhecimento tradicional associada toda ação ou omissão que viole as normas da MP e demais disposições legais pertinentes. Além disso, o referido artigo prevê punições para as infrações administrativas com as seguintes sanções: a) suspensão de registro, patente, licença ou autorização; b) cancelamento de registro, patente, licença ou autorização.

Essa MP foi regulamentada pelo Decreto nº 3.945/2001 (modificado pelo Decreto nº 4.946/2003).

## **As bases para o acesso aos recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado**

O arcabouço legal que regulamenta o acesso aos recursos genéticos (RGs) do Brasil e o conhecimento tradicional a eles associado tem três bases legais:

- Constituição Federal – Segundo os artigos 215 e 225, devem ser protegidas as manifestações populares, bem como a diversidade e a integridade do patrimônio genético.
- Medida Provisória nº 2.186-16 – Segundo essa MP, o acesso aos RGs depende do consentimento prévio do país detentor. Assim, a concessão de direito de propriedade industrial, a partir de amostra de componente do patrimônio genético, fica condicionada à observância dessa MP, devendo o requerente informar a origem do material genético e do conhecimento tradicional associado, quando for o caso (art. 31).
- Lei nº 9.279 – Segundo os artigos 10 e 18, não é considerada invenção o todo ou parte dos seres vivos ou matéria biológica encontrada na natureza, e só deve ser autorizado patenteamento de microrganismos quando esses forem transgênicos.

A concessão de direito de propriedade industrial sobre processo ou produto obtido a partir de amostra de componente do patrimônio genético é regu-

lamentada por essa MP. O requerente do direito de propriedade deve informar a origem do material genético e do conhecimento tradicional associado.

A MP funciona como um instrumento de autorização de acesso e remessa dos RGs brasileiros. Permite o acesso a patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado às Instituições Nacionais de Pesquisa e Desenvolvimento. Para tanto, fazem-se necessários alguns instrumentos: termo de anuência prévia, depósito da amostra na instituição fiel depositária e contrato de utilização e repartição de benefícios, desde que esse acesso seja destinado à pesquisa, à bio-prospecção e ao desenvolvimento tecnológico.

A autorização para o acesso aos recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado ao RG passa a ser gerida pelo CGEN, que funciona no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, sendo composto por representantes de órgãos e de entidades da Administração Pública Federal, que detêm competência sobre as diversas ações de que trata essa MP.

## **Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN)**

O CGEN é formado por integrantes de diversos ministérios, associações, órgãos públicos, conselhos, institutos de pesquisa, a saber: Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Ciência e Tecnologia, Ministério da Saúde, Ministério da Justiça, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Defesa, Ministério da Cultura, Ministério das Relações Exteriores, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio, Ministério Público, Embrapa, CNPq, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, Associação Brasileira de Biotecnologia, Inpi, Fundação Nacional do Índio (FUNAI), organizações não governamentais (ONGs), entre outros.

O CGEN é responsável por: a) acesso e remessa do patrimônio genético existente no País; b) repartição de benefícios, nos termos e nas condições legalmente estabelecidos; c) intercâmbio e difusão de componente do patrimônio genético e conhecimento tradicional associado praticado entre comunidades indígenas e entre comunidades locais, desde que em seu próprio benefício.

Atualmente, o acesso e a remessa do patrimônio genético, além do acesso ao conhecimento tradicional associado existente no território brasileiro, dependem de autorização do CGEN.

No tocante ao patenteamento de invenções envolvendo recursos genéticos, o CGEN entende que os pedidos de patente, em seu relatório descritivo, devem indicar:

- A fonte e o país de origem do recurso genético e/ou conhecimento tradicional associado, ou seja, de onde foi obtido o recurso e/ou conhecimento.
- Evidência de consentimento prévio para acesso ao recurso genético e/ou conhecimento tradicional associado, com aval da autoridade nacional do país correspondente.
- Evidência de repartição de benefícios oriundos do acesso ao recurso genético e/ou conhecimento tradicional associado.

Em 2003, a fim de solucionar algumas questões relacionadas à burocracia e ao acesso aos recursos genéticos por parte de pesquisadores, o CGEN enviou anteprojeto de lei à Casa Civil. Em 2007, o projeto de lei entrou em consulta pública até 2008. Contudo, de acordo com reportagem do jornal *O Estado de S. Paulo*, de 31 de março de 2009, o projeto de lei ainda não foi encaminhado para votação pelo Congresso (O ESTADO DE SÃO PAULO, 2011).

De acordo com a revista *Fapesp* (FAPESP, 2011), começou a ser posta em prática, em julho, uma norma que permite a empresas e pesquisadores regularizarem a situação de seu passivo quando a legislação sobre acesso a recursos genéticos para fins científicos tiver sido descumprida. A norma foi criada pelo CGEN, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente. Até então, quando a situação era considerada irregular, não havia mecanismo para regularizar. Contudo, a autorização prévia continua a ser solicitada para a pesquisa com recursos genéticos, mesmo que não haja certeza de uso comercial do produto desenvolvido (patente ou licenciamento de um produto derivado da pesquisa).



## A base conceitual

Como forma de esclarecer as denominações utilizadas, para melhor interpretação e uso das bases legais – especialmente a MP nº 2.186-16/2001 – referentes à biodiversidade, a seguir estão algumas definições relevantes a temas tratados neste capítulo.

### O que é patrimônio genético?

A MP define “patrimônio genético” como

[...] informação de origem genética, contida em amostras do todo ou de parte de espécime vegetal, fúngico, microbiano ou animal, na forma de moléculas e substâncias provenientes do metabolismo destes seres vivos e de extratos obtidos destes organismos vivos ou mortos, encontrados em condições *in situ*, domesticados, ou mantidos em condições *ex situ*, desde que coletados *in situ* no território nacional, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva. (AZEVEDO, SILVA, 2009).

### O que é acesso ao patrimônio genético?

Qualquer atividade que vise à obtenção de amostra de componente do patrimônio genético, isto é, atividades que objetivem isolar, identificar ou utilizar informação de origem genética, em moléculas ou substâncias provenientes do metabolismo dos seres vivos ou extratos obtidos desses organismos, com a finalidade de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico ou bioprospecção, visando sua aplicação industrial ou de outra natureza.

### O que é comunidade local?

Pela definição presente na MP, trata-se de grupo humano, incluindo remanescentes de comunidades de quilombos, distinto por suas condições culturais, que se organiza, tradicionalmente, por gerações sucessivas e costumes próprios, e conserva suas instituições sociais e econômicas.

## **O que é conhecimento tradicional associado?**

É a informação ou prática, individual ou coletiva, de comunidade indígena ou de comunidade local, com valor real ou potencial, associada ao patrimônio genético.

## **O que é acesso a conhecimento tradicional associado?**

É a obtenção de informação sobre o conhecimento ou prática individual ou coletiva, associada ao patrimônio genético, de comunidade indígena ou de comunidade local, para fins de pesquisa científica, bioprospecção ou desenvolvimento tecnológico, visando sua aplicação industrial ou de outra natureza.

O CGEN, por meio de sua Câmara Temática de Conhecimentos Tradicionais, está elaborando uma orientação técnica para deixar mais claro o escopo do conceito de conhecimento tradicional associado e do acesso a esse conhecimento. Há consenso de que conhecimento tradicional associado é aquele que facilita ou possibilita o acesso ao patrimônio genético. Desse modo, informações sobre o uso de plantas têm sido consideradas como conhecimento tradicional associado, e informações sobre a mitologia não necessariamente envolvem conhecimento tradicional associado. É considerado provedor do conhecimento tradicional associado a comunidade indígena ou local (ribeirinhos, quilombolas, etc.) que detém o conhecimento ou prática individual ou coletiva, associada ao patrimônio genético e o disponibilizam para terceiros, mediante anuência prévia (IBAMA, 2009).

## **O que é bioprospecção?**

É a atividade exploratória que visa identificar componente do patrimônio genético e informação sobre conhecimento tradicional associado, com potencial de uso comercial.

## Conclusão

A exploração racional e cuidadosa da diversidade biológica é um importante fator de agregação de valor a vários produtos desenvolvidos pela pesquisa e por empresas brasileiras. Entretanto, é necessário um entendimento do processo de desenvolvimento da pesquisa e da inovação tecnológica, para que a legislação que trata da proteção dessa biodiversidade não torne onerosa e difícil a pesquisa de seus recursos, e o Brasil tenha uma participação de mercado mais ativa.

## Referências

ABREU, U. G. P; MARIANTE, A. S.; SANTOS, A. S. Conservação genética de raças naturalizadas da Pantanal. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, Uberlândia, n. 5, p. 18-21, 1998. Disponível em: <<http://www.biotecnologia.com.br/>>. Acesso em: 23 out. 2011.

AZEVEDO, C. M. A.; SILVA F. A. (Coord.). **Regras para o acesso legal ao patrimônio genético e conhecimento tradicional associado**. Brasília, DF: Conselho de Gestão do Patrimônio Genético, 2009. 21 p. Disponível em: <<http://www.museu-goeldi.br/institucional/cartilha.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2011.

BRASIL. Decreto 6.041, de 8 de fevereiro de 2007. Institui a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, cria o Comitê Nacional de Biotecnologia e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 de fev. 2007.

BRASIL. Decreto nº 6.476, de 5 de junho de 2008. Promulga o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura, aprovado em Roma, em 3 de novembro de 2001, e assinado pelo Brasil em 10 de junho de 2002. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 6 de junho de 2008. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-10/2008/decreto/d6476.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-10/2008/decreto/d6476.htm)> Acesso em: 12 dez. 2011.

BRASIL. Medida Provisória nº 2.186, de 23 agosto de 2001. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição, os arts. 1º, 8º, alínea "j", 10, alínea "c", 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 ago. 2001.

CARNEIRO, A. C. M. Acesso a recursos genéticos, conhecimento tradicionais associados e repartição de benefícios. **Revista da Associação Brasileira da Propriedade Intelectual**, Rio de Janeiro, n. 88, p. 3-16. 2007.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Tratado internacional sobre recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura**. Disponível em: <[org/ag/agp/planttreaty/texts/treaty\\_portuguese.pdf](http://org/ag/agp/planttreaty/texts/treaty_portuguese.pdf)>. Acesso em: 12 dez. 2011.

FAPESP. Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo. **Chance de regularizar**. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/?art=71698&bd=2&pg=1&lg>>. Acesso em: 12 dez. 2011.

FÓRUM DE COMPETITIVIDADE DA BIOTECNOLOGIA. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=3&menu=2255>>. Acesso em: 3 nov. 2011.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Cartilha acerca do acesso e remessa de componente do patrimônio genético com finalidade de pesquisa científica**. Brasília, DF, 2009. 14 p. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas-fauna-silvestre/acesso-e-remessa-ao-patrimonio-genetico-fauna-silvestre>>. Acesso em: 12 dez. 2011.

JESUS, K. R. E.; PLONSKI, G. A.; DELLACHA, J. M.; CARULLO, J. C. **Biotecnologia e biossegurança: integração e oportunidades no Mercosul**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 439 p.

MOREIRA FILHO, C. A. **A integração Universidade – Empresa e o desenvolvimento da Moderna Biotecnologia no Brasil**. Brasília, DF: IBICT: CNI, 1998.

O ESTADO DE SÃO PAULO. Lei de acesso a recursos da biodiversidade está travada. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/geral,lei-de-acesso-a-recursos-da-biodiversidade-esta-travada,347600,0.htm>>. Acesso em: 12 dez. 2011.

ZANIRATO, S.; RIBEIRO, W. Conhecimento tradicional e propriedade intelectual nas organizações multilaterais. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 39-55. 2007.



## Capítulo 2

# Ações para a sustentabilidade e o poder da informação

Vilmar Sidnei Demamam Berna

*“A questão mais fundamental não é se o ser humano irá conseguir escolher ser sustentável social e economicamente ou se irá permanecer na atual trajetória suicida. Por trás dessas escolhas, estão questões muito mais antigas no que diz respeito ao espírito humano, sobre as quais filósofos e líderes religiosos têm se debruçado há milênios: como o ser humano pode ser sensibilizado a escolher entre a generosidade e a mesquinhez, o engajamento e a indiferença, a ganância e a solidariedade? A história nos mostra que algumas sociedades conseguiram mudar, por isso prosperaram, enquanto outras não, por isso desapareceram. Albert Einstein dá uma dica: ‘Nosso maior erro é fazer sempre as mesmas coisas e esperar resultados diferentes.’”*

## Mudanças climáticas

Quando uma pessoa está com febre, é fundamental tomar logo dois tipos de atitudes: uma emergencial, para abaixar a temperatura, e outra para descobrir e resolver o problema que está causando a febre. Sabe-se que medidas para abaixar a febre são necessárias e urgentes, mas são paliativas. Para resolver o problema de verdade, só indo à sua origem.

Com o nosso planeta não parece ser diferente. Como um organismo vivo, ele está com febre. E o problema não está no cobertor de gases de efeito estufa que o envolve há milênios. Além disso, o planeta sempre conseguiu autorregular sua temperatura. O problema está no aumento exagerado desse cobertor. Quando estamos com frio, um cobertor é agradável para ajudar a aquecer, mas se usarmos vários cobertores, o que era agradável, torna-se desagradável.

Com a opção das sociedades humanas, principalmente após a invenção das máquinas, pela geração de energia a partir da queima de madeira e de combustíveis fósseis, o cobertor de gases de efeito estufa sobre o planeta aumentou consideravelmente, e o resultado é um aquecimento global como nunca visto antes em toda a história humana. As consequências disso já são sentidas por todos os cantos do planeta, com mudanças climáticas severas e derretimento das calotas polares e o conseqüente aumento dos oceanos, atingindo a todos, tanto ricos quanto pobres.

É urgente substituir a matriz energética petroquímica por outras mais limpas, que não agravem o efeito estufa, e investir em tecnologias e conhecimentos que compensem as emissões que não conseguimos evitar. Se não fizermos isso pelo planeta e pelos outros seres da natureza, façamos por nós próprios. Segundo alertou James Lovelock: “Não é a terra que é frágil. Nós é que somos frágeis. A natureza tem resistido a catástrofes muito piores do que as que produzimos. Nada do que fazemos destruirá a natureza. Mas podemos facilmente nos destruir.” (LOVELOCK, 2006, p. 73).

## Pegada ecológica

Não há nada de errado em consumir. Fazemos isso desde o momento em que nascemos até o momento em que morremos. O problema está no consumismo, que nos faz trocar necessidades por desejos. Por exemplo, uma pessoa pode resolver sua necessidade de sede com um copo d'água, mas nem uma dúzia de cervejas resolverá seu desejo de mostrar aos amigos que é forte e capaz de absorver álcool e ainda assim poder dirigir, ou que é bem-sucedido e por isso pode tomar uma dúzia ou mais de cervejas e pagar por isso. Para prolongar o tempo com os amigos, pode ainda adiar a saideira oferecendo mais e mais cervejas.

O desejo de ser feliz, de ser aceito, respeitado, reconhecido em sua sociedade é típico do ser humano e tem impulsionado nossas vidas. Entretanto, a sociedade de consumo conseguiu capturar nosso imaginário com a falsa ideia de que, para sermos felizes ou reconhecidos, precisamos ter em vez de ser. Precisamos trabalhar

para trocar nosso tempo de vida útil por dinheiro, para, com isso, ter acesso aos bens que irão atender às nossas legítimas necessidades e também aos nossos desejos de felicidade e reconhecimento. Cada produto que consumimos tem seus recursos retirados de um único lugar, o planeta, e seus restos gerarão lixo que serão destinados também a um único lugar, o planeta. Não existe o “lá fora” no que se refere à Terra. As pedras que atirarmos para cima cairão em nossas cabeças, ou nas cabeças de nossos filhos e de nossos netos. As consequências das mudanças climáticas e do esgotamento dos recursos naturais atingirão a todos, mas as perdas serão maiores para aqueles que não dispõem de recursos para se defender, como os mais pobres.

Então, ao lado dos problemas climáticos, e não com menor gravidade, está o consumismo que nos leva a promover a destruição de mais de 20% dos recursos naturais do planeta. Além disso, a natureza precisa regenerar-se para produzir bens que, muitas vezes, sequer serão consumidos. Por isso, é urgente adotar ações e medidas e desenvolver técnicas e conhecimentos que permitam avaliar corretamente onde, como e com que intensidade estamos rompendo os limites da natureza, a fim de evitar, atenuar ou compensar os danos causados. Também é importante voltar o olhar para a cultura de nossos povos tradicionais, dos indígenas, dos caiçaras e dos caboclos. Dessa forma, é possível observar o estilo de vida de cada um, e aprender com eles como é possível sobreviver respeitando os limites da natureza. Infelizmente, nossa cultura de consumo – na qual o dinheiro foi transformado em quase um “deus” e a cultura de subsistência é considerada pobreza – não acha que tenha nada a aprender com esses povos e os trata como um “estorvo” ecológico, ou como exóticos e incapazes. Mas, até quando?

## O poder da informação

Para atender à necessidade de todos, uma pequena parcela da humanidade tem se apropriado dos recursos naturais para acumular imensas riquezas e imenso poder. Para não correr o risco de perder esses privilégios, esses poderosos usam meias verdades e até mesmo mentiras para manter o restante da humanidade mais que submissa, desejosa de alcançar os mesmos padrões de riqueza e



poder, em vez de pretender combatê-los. Essa dominação não se dá pela força das armas, mas pela força das ideias transmitidas pelos meios de comunicação de massa, e principalmente pelas propagandas do rádio e da televisão. Esses meios de comunicação de massa são controlados por meia dúzia de famílias poderosas, que não estão comprometidas com o esclarecimento e com a libertação da sociedade da escravidão do consumismo, mas sim com esse modelo que as mantém poderosas e privilegiadas.

Estrategicamente, o consumo que visa atender as necessidades básicas do ser humano (alimentação, moradia, vestuário, etc.) foi explorado para nos induzir ao consumismo. O individualismo, a competição, o materialismo, a ganância, a mesquinhez e a indiferença passaram a ser valorizados numa sociedade em que sinais de riqueza são confundidos com felicidade ou sucesso. É falsa a ideia de que existe uma corrida pelo progresso e pelo desenvolvimento, na qual os melhores e mais merecedores, como os ricos e os países do chamado primeiro mundo, chegaram antes. Essa afirmação é falsa porque, se todos alcançarem o mesmo padrão de consumo, não haverá recursos naturais para todos no planeta Terra. No entanto, vivemos tentando reproduzir os mesmos hábitos de consumo, e elegemos o estilo de vida dos países do primeiro mundo como um ideal a ser perseguido.

É falsa a ideia de que o problema em nossa sociedade decorre do crescimento populacional. Se a quantidade de habitantes de certo lugar fosse determinante para avaliar a maneira como lidamos com os recursos naturais, então o meio ambiente das cidades com poucos habitantes estaria preservado. Se gente demais fosse o problema, gente de menos seria a solução, e estamos longe disso. Uma única pessoa com uma caixa de fósforos no meio de um imenso cerrado pode causar mais danos à natureza que milhões de pessoas que vivem de maneira sustentável numa cidade.

Além de sermos a sociedade de consumo somos também a sociedade do desperdício. Quase metade dos alimentos produzidos é desperdiçada, seja pelo fato de ter apodrecido pelo caminho, seja pelo preço de mercado que não compensa sua venda, seja pelo fato de deixarmos sobras de alimento no prato. Então

é mentira que existam milhões passando fome pelo fato de o planeta não conseguir mais produzir alimentos para todos.

## Referência

LOVELOCK, J. **The revenge of gaia**. London, GB: Penguin, 2006. 372 p.





### Capítulo 3

# Corredores de mata

Valéria Sucena Hammes



O avanço da tecnologia concede ao homem a falsa impressão de domínio sobre a natureza. Se centrada no rigor ético, é uma manifestação da evolução intelectual da humanidade. No entanto, também significa afastamento da natureza, cuja evolução ocorre à revelia da racionalidade humana. A prova cabal é o aquecimento terrestre previsto por especialistas, resultante da emissão exagerada de gases na atmosfera. Uma atitude proativa da população mundial é a criação de áreas verdes para fixação do CO<sub>2</sub> da atmosfera, fenômeno chamado de “sequestro de carbono”.

Os processos de fotossíntese e respiração (oxigênio produzido de dia e consumido à noite) não endossam a crença de ser a Amazônia o “pulmão do mundo”, mas confirmam sua importância na fixação do carbono existente em demasia na atmosfera, pela produção de matéria verde. O ciclo desse elemento está saturado, e a queima de combustíveis fósseis – gás, carvão e petróleo – contribui para sua acumulação, pois é responsável pelo efeito estufa. Dessa forma, esse fato requer urgente proteção às florestas em todo o mundo.

Além dessa contribuição à melhoria global do ambiente, as matas apresentam-se como alternativa apropriada e de menor custo para a recuperação de regiões degradadas em áreas rurais e urbanas.

A agricultura promoveu, na década de 1970, uma devastação das matas em áreas de preservação, principalmente em torno de nascentes. A revegetação dessas áreas, além de obrigatória por força legal, é uma contribuição de interesse

de toda a comunidade, uma vez que propicia a recuperação dos lençóis freáticos<sup>1</sup> e maior disponibilidade de água para o abastecimento, para a irrigação e para processos de transformação industrial.

A recuperação das áreas de preservação permite, ainda, o aumento da população de animais, segundo a sequência natural de sucessão, a exemplo da Floresta Atlântica, no sul da Bahia (Figura 1).

De acordo com Janzen e Vasquez-Yanes (1991 citado por ALMEIDA, 2000), os animais são responsáveis pela dispersão de mais de 75% das espécies nas florestas tropicais.

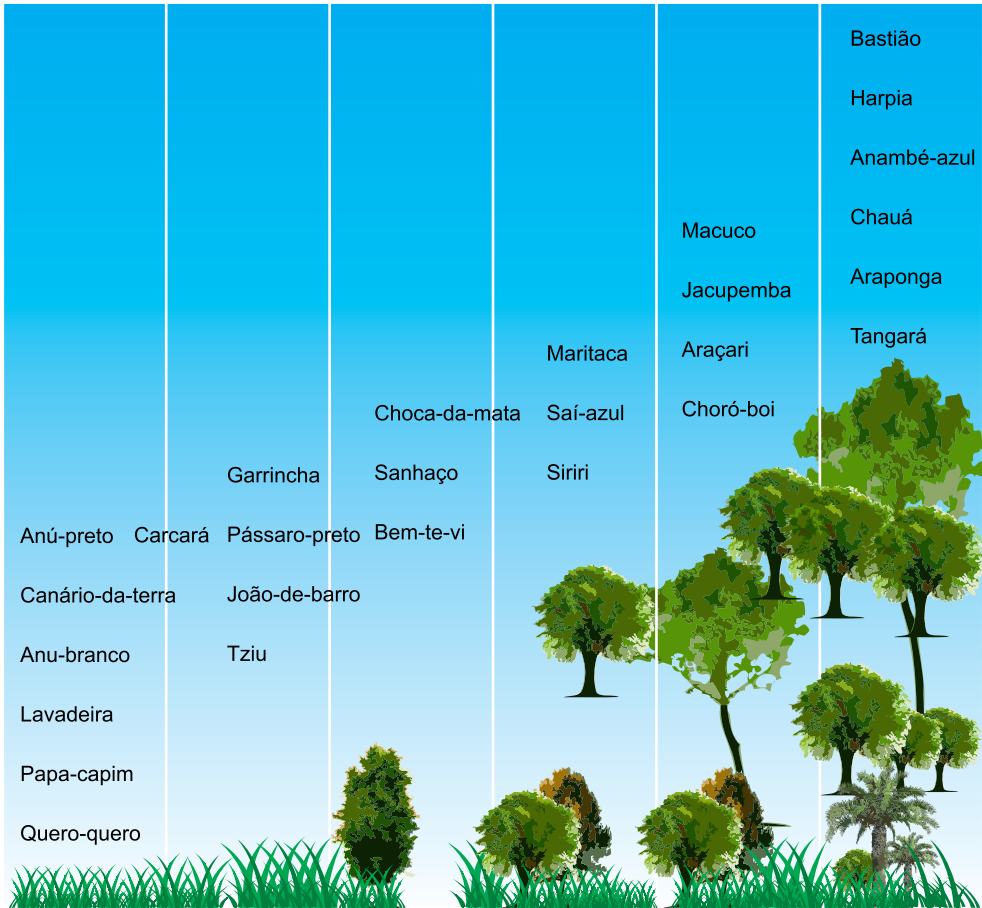
Nas proximidades de núcleos urbanos, como garantia do processo de equilíbrio da natureza, recomenda-se a formação de obstáculos para impedir a interferência humana e a saída dos animais e, posteriormente, a criação de corredores de mata. Essa alternativa não impede o desenvolvimento e oferece condições à fauna de buscar alimento, refúgio e procriação em seu habitat natural.

O fluxo de animais e espécies florísticas por longas distâncias é observado, por exemplo, no surgimento natural de espécies de árvores exóticas, propagadas pelas fezes de aves migratórias, que atravessam continentes. Dessa forma, restauram-se as condições favoráveis para espécies florísticas em extinção. Nesse caso, o homem pode também cooperar, realizando o replantio inicial, para agilizar o processo de sucessão secundária.

De acordo com Carvalho (2000), a natureza utiliza muito o trabalho cooperado, a exemplo da gralha-azul, que derruba as sementes do pinheiro-do-paraná, e da gralha-picaça, que as semeia, enterrando os pinhões para comer mais tarde. O araticum-cagão (*Annona cacans* Warm) não brotaria se não fossem as antas. Os peixes frugívoros<sup>2</sup>, como o lambari, atuam como agentes dispersores de sementes de espécies que nascem nas margens dos rios, como o branquinho

<sup>1</sup> Lençóis freáticos – Águas subsuperficiais, que se situam abaixo da superfície do solo.

<sup>2</sup> Que se alimentam de frutas.



**Figura 1.** Variação da composição da avifauna relacionada com o estágio sucessional da Floresta Atlântica, no sul da Bahia.

Fonte: Almeida (2000).

(*Sebastiania commersoniana* Smith & Downs). É assim que muitas sementes acabam virando árvores.

Todas as sementes precisam viajar, sair de perto da árvore-mãe, pois sob ela há muita sombra. Além dos animais, o vento e a enxurrada também auxiliam na dispersão das sementes. O araribá (*Centrolobium tomentosum* Guill. ex Benth.) tem uma espécie de asa lateral. O bugio é um grande plantador de mandiocão

(*Didymopanax morototonii* Dcne. et Planch.), usado para fazer palitos de fósforo. Se as árvores são imprescindíveis na construção civil e na formulação de medicamentos, a atuação dos animais é igualmente essencial para garantir sua população. A destruição de uma árvore interrompe ou altera a cadeia alimentar. Assim, uma floresta precisa de muitos tipos de animais, para que todos os seres vivos estejam em equilíbrio. A essa riqueza chama-se “biodiversidade”. Porém é muito difícil proteger a vida existente nos fragmentos de mata (Figura 2).



**Figura 2.** A descontinuidade das matas intercaladas por propriedades interrompe o fluxo de animais e a propagação das espécies. As reservas florestais conjuntas, cuja comercialização é impedida, podem, em contrapartida, formar corredores de mata.

Ilustração: Cacá Soares

Infelizmente, as reservas florestais ficam dispersas e são pequenas, obrigando os animais silvestres a atravessar lavouras e pastagens em busca de alimentos. Ademais, a falta de conscientização da população, que mata animais silvestres ou os mantém em cativeiro, agrava a situação.

Numa reserva florestal, os animais ficariam abrigados, assim como seria facilitada a fiscalização de derrubadas e caçadas ilegais. Dessa forma, seria uma

boa estratégia interligar áreas de preservação permanente, que normalmente são entrecortadas por vias de acesso. Além disso, como há mecanismos de proteção nas proximidades das redes viárias e de núcleos urbanos, túneis resolveriam a questão, possibilitando a continuidade do caminho por terra, enquanto telas interligariam os galhos das árvores.

Dessa forma, é possível a delimitação de áreas para desenvolvimento e conservação ambiental. O homem pode proceder ao reflorestamento plantando espécies nativas e reduzindo os desmatamentos para tentar resgatar a biodiversidade das áreas de preservação. No entanto, num país de dimensões continentais, só com o apoio da comunidade é que será possível proteger os diversos fragmentos de matas e a vida ameaçada.

## Referências

ALMEIDA, D. S. **Recuperação ambiental da mata atlântica**. Ilhéus: Editus, 2000. 130 p.

CARVALHO, P. E. R. **A viagem das sementes**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 59 p.

## Literatura recomendada

DIRANI, A. **Férias na fazenda ecológica**. Goiânia: Ed. da Universidade Federal de Goiânia. 1989. 210 p.







## Capítulo 4

# Falta d'água

## A solução vem do céu

Paulo Ferraz Nogueira

Cerca de 70% da superfície da Terra é coberta por água. O total chega a cerca de 1,35 bilhão de quilômetros cúbicos. Aproximadamente 97,4% dessa água é salgada e está nos oceanos; portanto, somente 2,6% da água do planeta é doce, e a maior parte (1,979%) encontra-se nas geleiras. Apenas o saldo de 0,621% está disponível no subsolo (0,59%), na atmosfera (0,001%) e nos corpos d'água da superfície, isto é, nos rios e nos lagos (0,03%). Portanto, a maior parte dessa pequena parcela de 0,621%, ou seja, 95% dela, encontra-se no subsolo como águas subterrâneas.

## Formação das nuvens e das chuvas

A água dos mares e dos continentes evapora-se por ação da energia térmica recebida do sol; em outras palavras, destila-se, isto é, abandona os sólidos no meio líquido, subindo pela atmosfera e espalhando-se por ela na forma de vapor de água puro. Mais tarde, cai na forma de chuva (precipitação pluvial), nos continentes ou nos oceanos, ou sob a forma sólida, de neve e granizo.

As águas que caem nos continentes têm três destinos: penetram no solo, correm diretamente para os cursos d'água ou evaporam novamente. A parcela que penetra no subsolo percola por ele, isto é, atravessa-o lentamente, alcançando os rios que se encaminham aos mares. É o chamado "ciclo hidrológico", que é um "circuito fechado" em escala planetária e funciona como tal há bilhões de anos, sustentando a vida e participando de seu ciclo biológico.

As duas parcelas – aquela que penetra no solo ou a que se encaminha aos cursos d'água – arrastam ou dissolvem toda espécie de produtos, como minerais dos solos e rochas, e impurezas que encontram pela frente, incluindo as provenientes das atividades biológicas e industriais humanas.

## Água: bem econômico?

Até pouco tempo atrás, a água era considerada um “bem não econômico”, isto é, era tão abundante que era tida como inesgotável, portanto o ser humano não lhe atribuíu valor. Ela “brotava” generosamente de minas e mananciais e não se fazia nenhum questionamento de onde provinha, se poderia eventualmente tornar-se poluída, contaminada ou mesmo “secar”.

Com essa atitude, ao mesmo tempo ingênua e irresponsável, com o aumento da população mundial, com o enorme aumento de consumo per capita registrado nas últimas décadas, considerado, aliás, como índice de progresso, e com a conseqüente queda da disponibilidade, o mundo enfrenta, pelo menos em algumas regiões, sérios problemas de abastecimento no que diz respeito à quantidade e principalmente à qualidade.

Até algumas décadas atrás, o Brasil adotava 50 L/pessoa/dia para dimensionar as redes de água das cidades; hoje, esse número quadruplicou, mas há populações que são obrigadas a se contentar com 10 L/pessoa/dia e outras que “precisam” de 1.200 L/pessoa/dia, e essa média continua subindo.

## Custo da água

Embora hoje no Brasil se postule que “o recurso hídrico é bem econômico ao qual deve ser atribuído justo valor”, o fato é que grande parte das cidades brasileiras, cerca de 60%, não é suprida com água tratada, e um número muito maior não dispõe de tratamento de esgotos, de onde depreendemos que as tarifas residenciais cobradas pela água são insuficientes para capitalizar o setor e/ou desestimular o desperdício.

A tarifa cobrada às indústrias, nas áreas servidas por concessionárias de águas e esgotos, é suficientemente alta para tocar a parte mais sensível do corpo humano, que é o bolso, justificando investimentos para coibir o desperdício, pelo emprego de água reciclada e, *at last but not at least*, pelo aproveitamento da água da chuva.

Recentemente criada, a tarifa para água captada diretamente por usuários em rios e corpos d'água, e devolvida a eles na forma de esgotos, provavelmente será no futuro condicionada ao tipo de usuário, pois, atualmente, o que puder ser considerado adequado para, por exemplo, irrigantes e piscicultores será seguramente ínfimo para indústrias.

## Esgotos e água potável

Mais uma vez, impõe-se à mãe natureza a tarefa de receber o efluente de esgotos lançados nos rios, efetuando uma depuração natural, até que o próximo usuário – empresa privada, órgão municipal ou concessionária pública – capte e trate esse efluente, transformando-o em água potável para os novos usuários.

O tratamento tradicional de água, com correção de pH, floculação<sup>1</sup> ou flotação<sup>2</sup>, parte do princípio de que a qualidade da matéria-prima água é razoavelmente boa no que se refere à presença de contaminantes químicos.

Hoje em dia, porém, sabe-se que a qualidade da água captada em rios e em outros corpos d'água, pelo menos na parte mais densamente povoada do País, com a falta generalizada de estações de tratamento de esgotos e efluentes, sejam

<sup>1</sup> No tratamento de água, a floculação ou coagulação tem por objetivo transformar as impurezas que se encontram em suspensão fina, em estado coloidal, e algumas que se encontram dissolvidas em partículas que possam ser removidas pela decantação (sedimentação) e filtração. Esses aglomerados gelatinosos se reúnem e produzem os flocos (floculação). É conseguida pela adição de alguns produtos químicos à água em tratamento, como, por exemplo, em estações de tratamento de água (ETAs).

<sup>2</sup> No tratamento de água, após a floculação, pode-se induzir os flocos a flutuar, em lugar de sedimentar (indo ao fundo). A microaeração, processo de injeção na água de ar na forma de microbolhas, permite a flotação (elevação) dos flocos coagulados (floculação) acima da superfície da água, facilitando, assim, sua remoção em lagos e rios, por exemplo.

elas biológicas, sejam físico-químicas, caiu aceleradamente em relação a algumas décadas atrás. Isso ocorre porque a água, hoje, encontra-se poluída com os mais variados produtos, como metais pesados, compostos orgânicos, alguns até venenosos, que o homem lança como esgoto nos rios e no aquífero.

O atual tratamento de esgotos tem, por isso, de ser bem mais sofisticado que aquele tradicional usado outrora, sem contar com as indústrias, que podem lançar efluentes em corpos d'água, sem prévio tratamento físico-químico (que tem de ser específico para cada caso).

## O que fazer?

Em primeiro lugar, é preciso eliminar o desperdício.

## E a água da chuva?

Água da chuva serve para beber.

Está na moda falar sobre coleta e uso de água de chuva para usos menos nobres, como lavar pisos, dar descargas em latrinas, regar jardins, controlar inundações em cidades, etc. Mas nossa sugestão é muito simples e vem sendo utilizada pelo homem há milênios.

A Pertanian Putra Malaysia University (1989), Department of Environmental Sciences, apresentou um estudo de 1989 no qual os pesquisadores chegaram à conclusão de que a primeira água de chuva coletada em um telhado vem contaminada, pelo fato de arrastar a poluição atmosférica e por causa da lixiviação (do telhado), portanto carregada de poluentes químicos e microrganismos.

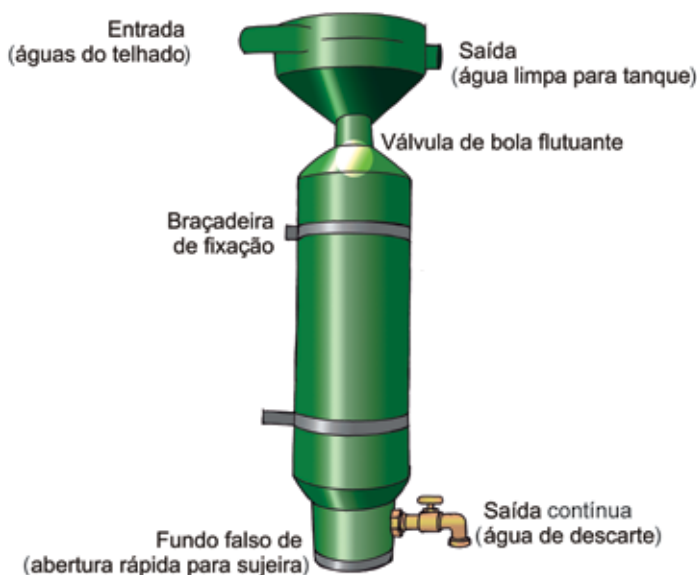
Mas só as primeiras águas estão contaminadas, pois, pouco tempo depois, a água coletada já adquire características de água destilada, quando comparada com os parâmetros da World Health Organization (WHO). Na Austrália, desenvolveu-se um dispositivo simples, engenhoso e de funcionamento automático (Figura 1), que descarta a primeira água separando-a da água pura que deve ser

colhida, manuseada e estocada com todo cuidado em reservatório fechado, sem a presença de luz, para evitar que algas se desenvolvam e causem mau cheiro e péssimo paladar.

Como faltam a essa água sais dissolvidos, ela não é agradável ao paladar, podendo ser chamada de insossa ou insípida. No entanto, isso pode ser corrigido, com baixo custo.

O pH verificado na pesquisa foi considerado baixo (5,9), mas é necessário lembrar que, na chuva, a água tende a se saturar de ar com  $\text{CO}_2$  (8 g/L a 10 g/L), e essa saturação confere à água pH 5,65. É preciso lembrar que corrigir pH é simples e barato.

Outro ponto importante a ser destacado é que, desde o final de dezembro de 2002, por medida legal, qualquer água potável tem de satisfazer a nova e atualizada legislação federal MS 1.469/2000 (BRASIL, 2000) e estadual (São Paulo) SS 293/1996 (SÃO PAULO, 1996). Em outras palavras, além do que já se exigia, precisa ser filtrada e clorada.



**Figura 1.** Dispositivo australiano automático de descarte das primeiras águas da chuva.

Ilustração: Cacá Soares

## Precipitações pluviais no Brasil

Felizmente, a maior parte de nosso território tem bom índice de precipitação pluvial, e, além de residências, mesmo grandes indústrias, naturalmente com grandes áreas cobertas, podem se valer desse “novo” recurso, para obter água potável para consumo humano e industrial.

Da mesma forma, os municípios poderão ser abastecidos por coleta da chuva nas edificações e/ou por recarga do aquífero.

Algumas precauções precisam ser tomadas antes da implantação, em fábricas, condomínios, municípios ou casas, de um programa de aproveitamento de água da chuva para beber.

Cumprir verificar se, no entorno, algum vizinho promove a emissão contínua de poluentes atmosféricos que possam comprometer sua coleta. Para água, pela MS 1.469/2000 (BRASIL, 2000) já citada, são estabelecidos vários valores máximos permitidos (VMP) para diversos metais, elementos e compostos químicos, que não são geralmente controlados no ar. Cabe rememorar, aqui, o caso atual de emissão de chumbo por fábrica de baterias automotivas em Bauru, SP.

## Projeto de captação de água de chuva: residência

O signatário efetua cálculos por meio de programa de computador elaborado na Índia. Os aspectos a seguir são fundamentais para qualquer projeto:

- Situação geográfica (o programa subentende dados de precipitação pluvial de pelo menos 14 anos seguidos).
- Área do telhado captador.
- Número de usuários.
- Consumo do usuário em metros cúbicos por mês; se possível, sugere-se consultar a conta de água atual, pois o consumo unitário é extremamente

variável. Como já mencionado, pode atingir 1,5 m<sup>3</sup>/mês, 6,0 m<sup>3</sup>/mês ou mesmo 36 m<sup>3</sup>/mês, por pessoa.

Se o usuário tiver válvulas de descarga e latrinas antigas, além de péssimos hábitos de consumo, tais como tomar banhos de chuveiro demorados, não prestar atenção se a torneira está pingando, deixar a água da mangueira jorrando no chão enquanto lava o carro, é melhor desistir. A água captada não será suficiente nesses casos.

No entanto, no caso de um brasileiro típico, isto é, que consome uma média de 200 L/dia, ou seja, 6,0 m<sup>3</sup>/mês, e more perto da região de Campinas, SP, cuja precipitação média anual é de 1.377 mm/ano, serão necessários de 120 m<sup>2</sup> a 150 m<sup>2</sup> de telhado, numa casa com somente dois moradores. A caixa-d'água deverá ter 54,6 m<sup>3</sup>, que corresponde a um tanque cilíndrico de 4,8 m de diâmetro e 3,0 m de altura. Para 120 m<sup>2</sup> de telhado, não faltará água em cerca de 70% dos anos; já para 150 m<sup>2</sup>, sobrá, com certeza, água de chuva na maior parte dos anos.

Se o usuário em questão morar na cidade, gastará com sua conta de água cerca de R\$ 300,00/ano, não havendo, portanto, justificativa econômica para esse sistema de aproveitamento de água da chuva, uma vez que uma caixa de 60 m<sup>3</sup> de fibra de vidro (*fiberglass*) custa em torno de R\$ 12.500,00, e o mecanismo automático de descarga das primeiras águas, em torno de R\$ 100,00 ou um pouco mais.

Mas, se morar numa chácara ou área rural, ou em qualquer outra área não servida por água de qualidade, e estiver bebendo água de poço superficial retirada do lençol freático, quase certamente contaminada por sua fossa e pelas dos vizinhos, o usuário está sujeito a sérios riscos de saúde. Se depender ainda de um poço profundo (artesiano) que custa dezenas de milhares de reais, o processo é inviável. É aconselhável, então, a quem utilize água de poço para consumo, fazer uma análise da água, incluindo a bacteriológica, para se certificar de que ela não tem patógenos e é potável. É bom lembrar que água límpida não significa água pura.



## As cisternas e o Semiárido brasileiro

O Semiárido brasileiro é extenso, com quase 1 milhão de quilômetros quadrados, e abrange: o Vale do Jequitinhonha, o norte dos estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, os sertões da Bahia, do Sergipe, de Alagoas, de Pernambuco, da Paraíba, do Rio Grande do Norte, do Ceará, do Piauí e o leste do Maranhão.

A precipitação pluvial é, em média, de 700 mm/ano. O manto terroso sobre a rocha viva é pouco profundo ou inexistente; assim, é geralmente inadequado para acumular água. A pouca água no solo é geralmente salobra, pois as rochas cedem sais minerais com facilidade, a evaporação da água é muito alta por força do sol e do vento e pela falta de plantas e de outras coberturas naturais.

## Natureza rude, engenhosidade e competência humanas

O que falta na natureza sobra na engenhosidade e na competência humana. Algumas universidades e entidades governamentais e não governamentais conseguem o milagre de fabricar um tanque cisterna ou cacimba em alvenaria de 15 m<sup>3</sup> a 20 m<sup>3</sup> por R\$ 600,00.

Entre instituições e programas, destacam-se os seguintes: o Programa de Estudos e Ações para o Semiárido (Pcasa), da UFPB, a Embrapa Semiárido, o Programa de Aplicação de Tecnologias Apropriadas às Comunidades (Patac), o Centro de Educação Popular e Formação Sindical (CEPFS), o Pracasa, a Caritas da CNBB. Esses programas vêm empenhando esforços para concretizar um velho sonho das famílias rurais da região – a obtenção da autonomia da família, no que se refere à água potável para o seu sustento –, pois a cisterna muda a vida de mulheres e crianças, que não precisam mais buscar água longe de casa; muda a saúde de todos, especialmente das crianças e dos idosos. Como testemunhou uma mulher do povo, a cisterna tem sido um hospital e uma aposentadoria. Outra acrescentou: “Ela é um presente de Deus”.

## E se for uma fábrica, condomínio ou município?

Serve para ser utilizado na recarga do aquífero.

O raciocínio é exatamente o mesmo; geralmente os telhados grandes facilitam o projeto. É indicado também a captação de água de ruas e de pátios para forçar sua entrada no solo, realimentando o aquífero, principalmente se o usuário tiver poços profundos ou superficiais.

Não se pode esquecer que o subsolo é a grande caixa de água doce da natureza. A chuva cai irregularmente durante o passar do tempo, mas o aquífero do subsolo tem, geralmente, uma imensa capacidade de acumulação. A água caminha lentamente por ele até aflorar nos corpos d'água, isto é, nos rios e lagos.

## Referências

PERTANIAN PUTRA MALAYSIA UNIVERSITY. **Water Research**, Watrap, v. 23, n. 6, p. 761-765, 1989.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.469, de 29 de dezembro de 2000. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 fev. 2001. Seção 1, p. 39.

SÃO PAULO (Estado). Resolução SS-293/96, de 25 de outubro de 1996. Estabelece os procedimentos do programa de vigilância da qualidade da água para consumo humano no Estado de São Paulo. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, nº 247, 27 dez. 2000. Seção 1.



# Sistema Zona de Raízes

Uma solução para o saneamento de esgoto

Ralf Willi Wagner  
Gabriela Alvares Duarte Pommer

Hoje, preservar a natureza e oferecer melhores condições ambientais a nosso planeta significa melhor qualidade de vida para todos nós.

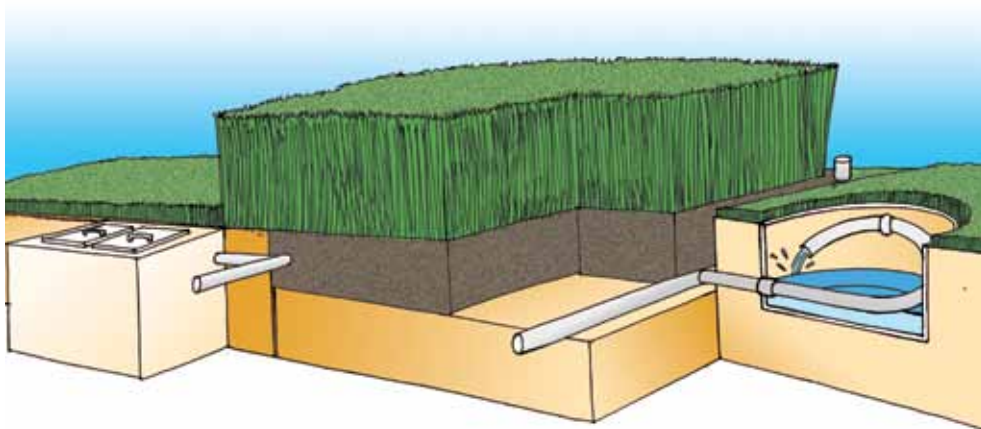
O Sistema Zona de Raízes (Figura 1) é empregado na autopurificação natural de efluentes. O processo consiste na despoluição da água por meio da implantação de juncos (plantas aquáticas) na área a ser tratada, pois várias dessas espécies possuem grande capacidade de desenvolvimento nas condições de baixa oxigenação dos solos saturados de água. Ao fornecer oxigênio pela raiz, o junco cria condições ideais para as bactérias que se alimentam de matéria orgânica.

Ao contrário dos sistemas convencionais, esse método permite que os detritos industriais sejam quase completamente processados e transformados em materiais inofensivos e até mesmo úteis para o desenvolvimento das plantas. Esse processo é natural e não necessita de energia externa. Respeita o equilíbrio ambiental, é simples, seguro, econômico e eficaz. Sua aplicação é ampla e variada, e pode ser utilizado tanto para esgoto urbano quanto para propriedades rurais, indústrias, curtumes, hospitais, moinhos, frigoríficos, laboratórios, entre outros.

Além disso, para o tratamento de água potável proveniente de córregos, nascentes e pequenos lagos contaminados com coliformes fecais, foram desenvolvidos filtros especiais com o Sistema Zona de Raízes, com a máxima eficiência.

O sistema também pode ser adaptado ao tratamento do lodo, que sempre foi um problema para as estações convencionais. Na zona de raízes, o lodo ativa-

do transforma-se em adubo de alta qualidade, fácil de secar, com ótima estrutura e baixo teor de umidade.



**Figura 1.** Sistema Zona de Raízes.

Ilustração: Cacá Soares

O resultado não se resume à purificação das águas, mas estende-se também à manutenção do ecossistema, uma vez que ele pode ser projetado dentro de parques, jardins e áreas verdes.

## Especificações técnicas

O trabalho consiste na avaliação do problema, passa pelo planejamento para aprovação pelas autoridades competentes e pela implantação e manutenção do sistema. Com o auxílio da pesquisa, o sistema foi aperfeiçoado, e hoje se trabalha com quatro tipos de junco, incluindo um de espécie nativa, técnica inédita no tratamento de esgoto, que permite adaptar o Sistema Zona de Raízes aos diferentes efluentes. Isso implica o conhecimento técnico das características dos efluentes e da botânica das plantas aquáticas (juncos), bem como o manejo ade-

quando para produzir clones e mudas selecionadas, além de um conhecimento do comportamento dos diversos substratos variáveis que são utilizados em nossas implantações. Esses substratos podem ser substituídos em parte por materiais existentes nas proximidades onde será implantada a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), podendo baratear os custos da execução, dependendo de uma avaliação técnica prévia.

## Dimensionamento

Com a aparência de um jardim ou parque, o tamanho da instalação em metros quadrados será determinado por quatro fatores:

- Volume em  $m^3$ /dia.
- Análises do efluente a ser tratado.
- Análises do solo.
- Exigências dos órgãos relacionados ao meio ambiente.

A partir daí, procura-se dimensionar o volume das raízes conforme o tamanho dessa instalação. Na área, normalmente retangular e com profundidade de 40 cm a 90 cm, devem ser incorporadas determinadas quantidades de substratos, de acordo com a capacidade de absorção e permeabilidade do solo.

As estações grandes exigem um sistema modular com vários canteiros de tratamento, que facilitam a manutenção.

## Durabilidade

A instalação possui vida aproximada de 50 anos, pois o Sistema Zona de Raízes se autorrenova, como os banhados comuns. O fator limitante da durabilidade é, principalmente, a saturação do solo com fosfatos. Além disso, a presença de grande quantidade de metais pesados ou dejetos tóxicos na água também pode diminuir o tempo de duração da instalação. Nesses casos, o solo deverá ser remo-

vido e substituído por novos substratos; isso permitirá que o tratamento esteja pronto para outros 50 anos.

## **Manutenção**

O tratamento de efluentes pelo Sistema Zona de Raízes passa a funcionar a partir do primeiro dia de instalação. Depois, quanto mais bem desenvolvido o junco, maior será a eficiência do tratamento.

Esse sistema ainda possui a vantagem de dispensar manutenção cara. A mão de obra pode ser treinada em algumas semanas.

É importante lembrar que, com o tratamento do afluxo subterrâneo dos efluentes, não ocorre o mau odor característico ou a proliferação de larvas de mosquitos.



Capítulo 6

# Jardim ecológico

Gustaaf Winters

## O que é um jardim?

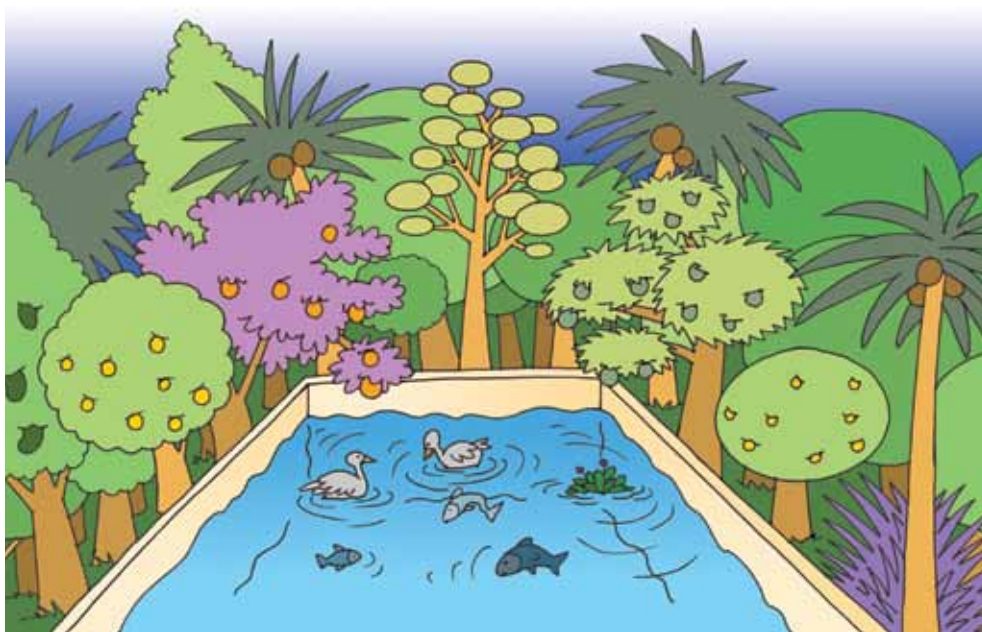
Um espaço que recebe melhorias estéticas e funcionais, com elementos arquitetônicos e vegetais, pode ser chamado de jardim. Trata-se, na verdade, de um cenário ou de uma paisagem trabalhada por paisagistas que, ao ser observado ou usado pelo homem, provoca certa ascendência de espírito. Um bom jardim também dá abrigo e alimento à fauna.

## Estilos de jardins

Existem vários estilos de jardins. Os mais antigos são geralmente do tipo “regulares”, ou seja, seu traçado arquitetônico é composto por linhas retas, com ângulos de 90°, que originam figuras geométricas. A composição das plantas reforça o traçado, bordando as linhas do jardim. São geralmente comandados por um eixo central que, simetricamente, divide o jardim em duas partes. Esse estilo vem desde os egípcios, passando por romanos, persas e mouros (Figura 1).

No Renascimento, os jardins ganharam um charme todo especial com a contribuição barroca dos italianos e franceses. Eles introduziram estátuas, fontes, balaústres, escadarias, além de tosar as plantas na forma de colunas deitadas, cubos, cones, globos e cilindros.





**Figura 1.** Jardim ecológico.

Ilustração: Cacá Soares

Os ingleses resolveram desenvolver um jardim mais “irregular”, com linhas mais sinuosas, que originam figuras mais próximas às da natureza, fugindo da simetria. As plantas são dispostas mais livremente, sem transmitir qualquer formalismo rígido. Uma infinidade de plantas são domesticadas e introduzidas nos jardins.

No Oriente, chineses e japoneses, principalmente, fazem jardins mais paisagísticos, ordenando o que já existe. Tudo o que compõe seus cenários tem uma razão de ser; pedras, pedriscos rastelados e plantas adquirem conceitos espirituais e culturais.

Uma mistura desses dois últimos estilos dita as regras para os jardins contemporâneos.

É, porém, um mistério: o mesmo homem que gosta de jardins traça um rumo suicida em cima da vegetação terrestre, como se mato fosse sinal de atraso.

## Ecologia no jardim

Como podemos observar na figura referida, um jardim ecológico põe em harmonia o homem, a planta, a terra, o ar, a água e o bicho, os quais interagem no mesmo ambiente sem prejudicar um ao outro.

Muitas vezes, as plantas que escolhemos para plantar em nosso jardim atendem somente a nossos desejos estéticos, como, por exemplo, o colorido das rosas. Podemos, entretanto, sem prejudicar a beleza, plantar espécies vegetais para atrair pássaros e insetos. As Tabelas 1 e 2 apresentam algumas sugestões.

**Tabela 1.** Plantas que atraem pássaros.

Nome popular	Nome científico	Parte da planta	Pássaro
Suinãs	<i>Erythrina</i> spp.	Flor	Beija-flor
Camarão-vermelho	<i>Justicia brandegeana</i>	Flor	Beija-flor
Grevílea-vermelha	<i>Grevillea banksii</i>	Flor	Beija-flor
Aroeira-mansa	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Fruto	Bem-te-vi, sanhaço
Embaúba	<i>Cecropia</i> spp.	Fruto	Tucano, saíra
Uvaia	<i>Eugenia uvalha</i>	Fruto	Tiê, sanhaço, saíra

**Tabela 2.** Plantas que atraem insetos.

Nome popular	Nome científico	Parte da planta	Insetos
Cambará	<i>Lantana camara</i>	Flor	Borboleta
Penta	<i>Pentas lanceolata</i>	Flor	Borboleta
Ixora	<i>Ixora</i> spp.	Flor	Borboleta
Melaleuca-folha-fina	<i>Melaleuca linariifolia</i>	Flor	Abelha melífera
Clúsia-de-outono	<i>Clusia lanceolata</i>	Flor	Abelha arapuá

## Os dez mandamentos do jardim ecológico

- Seja grande, seja pequeno, não use agrotóxicos em seu jardim para controlar pragas e doenças. Prefira caldas de fumo, extratos de alho, pimenta, urtiga, nim e outros defensivos holísticos.
- Faça uma cascatinha com um laguinho: atrairá pássaros para um banho e para tomar água.
- Plante espécies cujos frutos não apeteçam ao homem, mas atraiam pássaros frugívoros.
- Reserve um canto de seu jardim para construir uma composteira. Isso reciclará seu lixo orgânico e poderá ser usado na terra do jardim ou da horta.
- Para evitar que pássaros se choquem contra os vidros das janelas de sua casa, cole neles figuras de gaviões ou de outro pássaro predador. Isso intimidará os passarinhos, evitando acidentes.
- Prepare bem a terra de seu jardim, enriquecendo-o com muita matéria orgânica. As plantas serão saudáveis e bonitas.
- Revolva a terra de seu jardim frequentemente, com o auxílio de um forquado. Aproveite o momento para arrancar as ervas daninhas, puxando-as pela raiz. Evite usar enxada.
- Coloque diariamente frutas frescas e sementes (alpiste, quirera) em lugares estratégicos, tanto no alto como no chão, para atrair, conforme o lugar, não somente pássaros, mas também macacos e quatis.
- Coloque “casinhas” ou ninhos para os pássaros. As “casinhas” podem ser de diversos tamanhos, com entradas de 4 cm a 15 cm de diâmetro.
- Equipe seu jardim com bancos e mesas, criando cantos aconchegantes para meditação e contemplação. Limpe seu jardim frequentemente, removendo as folhas secas.

Goste e admire seu jardim, passe um tempo nele, quer para contemplá-lo, quer para trabalhar nele. Observe as novas brotações, as flores, os pássaros e os

insetos. Um jardim em harmonia com a natureza revigora nosso corpo e nosso espírito.

## Literatura recomendada

LOXTON, H. **The garden**: a celebration [S.l.]: Barron's, 1991.

WINTERS, G. **Curso avançado de paisagismo**. São Paulo: Centro Paisagístico Gustaaf Winters, 1991. 113 p.





Capítulo 7

# Agricultura sustentável

Paulo Choji Kitamura

Com o crescimento das preocupações em relação à qualidade do meio ambiente em todo o mundo, a agricultura da Revolução Verde – que, nas últimas décadas, superou, com aumentos espetaculares de produção e de produtividade, o desafio de atender a uma demanda crescente de alimentos e de outros produtos à custa da degradação ambiental – passa a ser questionada no que se refere à sustentabilidade de longo prazo.

Na realidade, a demanda crescente por alimentos e por outros produtos agrícolas diante do impacto ocasionado mostra a necessidade de mudanças no modelo de agricultura praticado nas últimas décadas – uma agricultura que atenda simultaneamente aos objetivos de maior produtividade e de qualidade ambiental. Embora ainda não dominem o mercado, as experiências emergentes apontam os caminhos da agricultura do futuro na direção desses objetivos. A seguir, são comentados alguns exemplos.

As indústrias de agroquímicos e máquinas agrícolas buscam cada vez mais produtos que degradem ou poluam menos o meio ambiente. Todavia, depois do movimento de fusão das indústrias de agrotóxicos e de sementes e do advento da engenharia genética, alguns novos produtos lançados no mercado têm motivado muita polêmica, decorrente da preocupação com a escassez de pesquisas sobre seus efeitos no meio ambiente e na saúde do homem.

A busca por organismos de controle biológico e por mecanismos de controle natural de pragas, doenças e ervas invasoras tem sido um dos movimentos mais visíveis na atualidade. No caso brasileiro, entre as principais culturas que utilizam o controle biológico, destacam-se a soja, o milho, o algodão, a cana-de-açúcar, o arroz, o trigo, o café, os cítricos, as fruteiras em geral, os plantios florestais e as pastagens plantadas. No momento, há uma tendência para a generalização dessas práticas, associadas ao uso das técnicas de manejo integrado de pragas (MIP) e doenças.

O tema ambiental que provavelmente tem merecido a maior atenção dos agricultores brasileiros é a erosão de solos. Desde a década de 1970, os agricultores do Centro-Sul do Brasil têm adotado a correção da acidez do solo e práticas mecânicas de controle da erosão, tais como os terraços, os cordões em contorno, os cultivos em nível e em faixas, a rotação de culturas, etc. Nesse aspecto, houve um avanço significativo no que se refere à abordagem. Atualmente, tudo isso faz parte de um planejamento maior e coletivo, geralmente de bacia hidrográfica como unidade de gestão ambiental, com as técnicas individualmente adotadas, agora de forma coordenada e com novas práticas, como o plantio direto, a proteção de mananciais, as reservas legais, enfim, uma visão de reconstituição paisagística da área para a agricultura e para outras atividades. Mesmo com esses avanços, a erosão do solo é ainda um problema grave para a maior parte da agricultura brasileira.

A contribuição mais importante para o surgimento de uma nova agricultura virá, sem dúvida, dos chamados “sistemas de agricultura orgânica”, que incluem denominações como: “agricultura biológica”, “natural”, “biodinâmica” e “agroecológica”. São sistemas de agricultura que, embora mecanizados em diferentes graus, não utilizam adubos, corretivos ou agrotóxicos industrializados. Os sistemas de agricultura orgânica buscam o equilíbrio natural e, a partir daí, o pleno aproveitamento de seu potencial produtivo, com o uso e manejo de compostos orgânicos, geralmente esterco e restos de culturas complementados por rochas moídas, muitas vezes com o uso adicional de organismos introduzidos para melhorar as condições do solo ou mesmo para reconstituir os mecanismos de con-

trole biológico natural de doenças e pragas. Os produtos obtidos com esse tipo de agricultura não apresentam, em decorrência dos insumos utilizados, resíduos de agrotóxicos ou de qualquer produto sintético normalmente utilizado na agricultura intensiva.

Pode-se afirmar que os sistemas de agricultura orgânica são adotados apenas por uma proporção ainda pequena de agricultores e geralmente atendem grupos de consumidores específicos. Com a crescente demanda por esses tipos de produtos e com os sobrepreços pagos por eles, a tendência recente é a difusão da produção orgânica em grande escala. Atualmente, apenas hortaliças e frutas para consumo in natura representam um mercado de produtos orgânicos de mais de 20 bilhões de dólares ao ano. Representam ainda uma proporção insignificante do mercado mundial, com um crescimento vertiginoso de cerca de 10% ao ano, e que está induzindo o surgimento de novos produtos orgânicos no mercado. Entre os novos produtos, podem ser citados: café, soja, açúcar de cana, laranja in natura e em suco, aves e ovos, carne e leite bovinos, uva e vinho e óleo de dendê. É um mercado que se diferencia pelo uso de selos de certificação ambiental, com sobrepreços que vão desde o patamar de 25% até 200%, que premiam a qualidade, o meio ambiente e um modo de vida saudável.

Já no caso dos problemas ambientais da agricultura tradicional, as experiências emergentes apontam para estratégias de desenvolvimento rural sustentável. Para as populações tradicionais e agricultores que ainda utilizam técnicas rudimentares, de baixa produtividade e de grandes impactos ambientais, as soluções estão em sua organização e na implementação de projetos que integrem objetivos ambientais, econômicos e sociais, na busca de segurança alimentar e de subsistência. Como exemplos de sucesso, destacam-se algumas experiências do Semiárido e da Amazônia, nas quais – a partir da mobilização, geralmente liderada por uma organização não governamental – implementam-se estratégias de organização de produtores e das produções agrícolas e não agrícolas, a diferenciação ambiental (selo verde) ou social (selo de comércio solidário) dessas produções, conjugadas com atividades que levem a um aumento do capital social e da autonomia dessas comunidades quanto ao processo em desenvolvimento.



São alguns dos caminhos da agricultura do futuro, sobre uma diversidade de experiências e iniciativas que, em seu conjunto, levam certamente a uma agricultura mais produtiva e, concomitantemente, de mais qualidade ambiental.

A red rectangular book cover with two green leaves. One leaf is in the top right corner, and another is in the bottom left corner. The text is centered on the cover.

## Capítulo 8

# Permacultura

John Keith Wood

A palavra “permacultura” é formada pela união dos termos “perma”, de permanente, e “cultura”, de agricultura. Foi criada pelo biólogo e geólogo australiano Bill Mollison, que, com David Holmgren, aplicou o termo ao estudo por eles desenvolvido nos anos 1970: “uma ciência interdisciplinar da terra”. Mollison define a atividade chamada “permacultura” como “planejamento e manutenção conscientes de sistemas agrícolas produtivos, que tenham diversidade, estabilidade e capacidade de regeneração dos ecossistemas naturais”. (MOLLISON, 1988, p. 19).

Permacultura não se limita ao cultivo de alimentos. Engloba “uma integração harmoniosa do ambiente e das pessoas que produzem alimento, energia, habitação e outras necessidades materiais e não-materiais, de um modo sustentável”. (MOLLISON, 1988, p. 21).

## O que é “sustentável”?

O agroecologista americano Gliessman (1998) deu uma definição prática à palavra “sustentável”. Em parte, significa que a produção de alimentos deve ter

[...] efeitos negativos mínimos no ambiente e não liberar substâncias tóxicas ou danosas na atmosfera, na água superficial ou no lençol freático; deve preservar e restaurar a fertilidade, prevenir a erosão e manter a saúde ecológica do solo. (GLIESSMAN, 1998, p. 13).

O termo “sustentável” também implica o uso da “água de um modo que permita aos aquíferos se recarregarem e às necessidades de água do ambiente serem satisfeitas”. (GLIESSMAN, 1998, p. 15).

Além dos cuidados com o solo, implica manter uma diversidade de culturas, por meio do uso de controles naturais para as pragas, o que facilita a economia local, promove boas relações com os vizinhos, preservando, assim, a saúde da terra e dos que nela vivem.

## O que é “novo”?

Quando a permacultura é dividida nas respectivas partes, não há nada de novo a descobrir. Acentua o que todo mundo sabe que deveria ser feito, ou seja, manter intactos os ecossistemas, tais como florestas e alagados, reflorestar áreas degradadas – especialmente as ciliares –, proteger e recuperar as nascentes de água doce, conservar energia elétrica e reciclar resíduos orgânicos e inorgânicos.

O que é peculiar à permacultura é o inter-relacionamento dessas atividades, que devem ser consideradas sistemicamente, segundo uma visão holística. O ponto de vista predominante atualmente, que gerou o consumismo e a degradação do ambiente, explora a natureza pelos ganhos em curto prazo e baseia-se na produção e na recompensa do empreendimento. Essa perspectiva predomina tanto no pensamento urbano quanto na agricultura convencional. A perspectiva em que a permacultura se apoia é bem diferente: preserva a natureza, baseia-se em criar potencial e recompensa a paciência.

O objetivo tácito da permacultura é tornar a vida melhor. Trabalhar pela natureza (e não contra ela), enfatizando a observação cuidadosa e a ação criteriosa, percebendo o sistema de produção de alimento e a vida saudável como multifuncionais – sem a obsessão de lucrar a qualquer preço social ou ambiental –, permitindo aos sistemas biológico e social encontrar a própria evolução (evitando forçá-los a obedecer a teorias).

## Qual seria a aparência de um lugar de permacultura?

Em termos práticos, as prioridades seriam:

- Estabilizar a terra e cuidar dela.
- Prover as necessidades dos habitantes e as regionais.
- Só então produzir excedente para ser trocado ou vendido.

### Outras ações

- Habitação desenhada e posicionada de modo a tirar proveito dos raios solares e da direção dos ventos (quente no inverno, fresca no verão e ventilada conforme a necessidade).
- Energia conservada por painéis solares ou cata-ventos que produzam energia.
- Águas das chuvas, que escorrem dos telhados, captadas e armazenadas em cisternas. Sempre que possível, conduzir a água por gravidade, para dentro e para fora das habitações. Reciclar a “água cinza” (de banhos e pias), reutilizando-a nas descargas dos banheiros.
- Esgoto tratado em fossas sépticas serve para regar o jardim e para outros usos.
- Veículos movidos por combustível de óleos vegetais, em vez de petróleo.

### Tanto quanto possível

As hortas, os pomares e as plantações devem copiar a floresta (o ecossistema ideal). A água da chuva, quebrada pelas folhagens das árvores, é absorvida suavemente pelo solo por meio da camada em decomposição, para ir penetrando até o lençol de água e voltar a rejuvenescer as nascentes. Ao seguir seu ciclo natural, seria levada por meio da transpiração e da evaporação, para se condensar novamente na atmosfera pela transpiração e pela evaporação e voltar a condensar e cair.

Além disso, deve-se implementar multiculturas e consorciamentos, ou seja, misturar espécies diferentes, numa relação simbiótica. Essas parcerias preservam a diversidade e, se forem apropriadamente combinadas, podem proporcionar uma colheita melhor do que a de uma área equivalente de monoculturas separadas. Por exemplo, consorciamentos de milho, de feijão e de abóbora têm sido implantados nas Américas desde antes da invasão europeia. O feijão, assim como outras leguminosas, apresenta em suas raízes nódulos (micorrizas) onde vivem bactérias que promovem a fixação do nitrogênio do ar, fertilizando o solo. A abóbora ajuda a controlar o mato. A eficiência fotossintética também aumenta. O milho, que precisa de mais luz do sol, cresce mais alto e sombreia a abóbora, que necessita de menos.

Pode-se ainda combinar plantas que favoreçam o controle dos insetos, visto que algumas delas os repelem, enquanto outras os atraem. Insetos como abelhas e formigas cumprem funções importantes se não forem atrapalhados. As abelhas polinizam as plantas. As formigas ajudam a quebrar solos compactados. Animais domésticos alimentam-se das pastagens naturais e fertilizam-nas diretamente. Não há desperdício. Não há fórmulas para substituir o envolvimento pessoal, a experimentação por tentativa e erro.

A permacultura requer um contato íntimo com o lugar e o bioma. A observação é sua ferramenta mais importante. Como sugeriu o conservacionista americano Leopold (1949), é necessário “perceber a capacidade de auto-regulação da terra” e segui-la.

Visto ser a permacultura, de fato, uma tentativa de viver em harmonia com o lugar, é importante valorizar a economia local, isto é, comprar e vender os produtos necessários, preferindo os colhidos e manufaturados perto de casa. Isso conserva energia e preserva os valores locais.

## Referências

GLIESSMAN, S. R. **Agroecology**: ecological processes in sustainable agriculture. Chelsea: Ann Arbor Press, 1998.

LEOPOLD, A. **A sandcounty almanac**. Oxford: Oxford University Press, 1949.

MOLLISON, B. **Permaculture: a designers' manual**. Tyalgum: Tagari Publications, 1988.

## Literatura recomendada

ALTIERI, M. A. **Agroecology: the science of sustainable agriculture**. Boulder: Westview Press, 1995.

BARNETT, D. L.; BROWNING, W. D. **A primer on sustainable building**. Rocky Mountain: Rock Mountain Institute, 1991.

DUBOS, R. **The wooing of earth: new perspectives on man's use of nature**. New York: Charles Scribner's Sons, 1980.

HANSON, V. V. **The other Greeks: the family farm and the agrarian roots of western civilization**. Berkeley: University of California Press, 1994.

HOWARD, A. **An agricultural testament**. Goa: The Other India Press, 1940.

JACKSON, W. **Becoming native to this place**. Washington, DC: Counterpoint, 1996.

MCNEILL, J. R. **Something new under the sun: an environmental history of the twentieth-century world**. New York: W.W. Norton & Company, 2000.

ORR, D. W. **Earth in mind: on education, environment and the human prospect**. Covelo: Island Press, 1994.

ORR, D. W. **Ecological literacy: education and the transition to a postmodern world**. New York: State University of New York Press, 1992.

RATHJE, W.; MURPHY, C. **Rubbish: the archaeology of garbage**. New York: Harper Collins, 1992.

RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 2000.



# Fontes de energia alternativas

## Desidratador solar de alimentos

Guaraci M. Diniz Jr.

### O primeiro passo

Em primeiro lugar, o uso de fontes de energia alternativa no dia a dia da vida no campo promove uma prática saudável, e extremamente importante, que é a de estar mais atento e consciente das reais necessidades da área agrícola em que se está atuando, e isso muitas vezes significa simplificar. Para iniciar, é necessário fazer um levantamento dos recursos energéticos naturais disponíveis nessa área e avaliar qual é o potencial de energia de que se dispõe.

### Conhecendo o potencial

O reconhecimento da área rural permite identificar o tipo de potencial energético de que se dispõe, por exemplo:

- Hidráulico – Cursos d'água, riachos, rios ou lagos.
- Biomassa de lenha e carvão – Lenha disposta naturalmente em áreas de floresta e bosques, lenheiros plantados.
- Eólico – Colinas, campos abertos, áreas litorâneas.
- Óleos vegetais – Cultivos agrícolas de oleaginosas anuais e perenes.
- Solar térmico e fotovoltaico – Áreas de exposição à luz solar.



## Quais fontes usar?

Muitas vezes, identifica-se mais de uma dessas fontes com maior potencial na área. Uma boa opção é procurar integrar mais de uma delas para atender a uma necessidade básica prioritária, garantindo, assim, seu suprimento. Outra boa opção é aplicar em algum setor específico de trabalho as fontes que possuem menor potencial. Aproveita-se, assim, em condições suficientes e eficientes, todo o potencial energético do local.

A Tabela 1 apresenta algumas aplicações simples e eficientes para cada tipo de fonte de energia.

**Tabela 1.** Aplicações de diferentes fontes de energia.

Solar	Hidráulico	Biomassa	Eólico	Óleos vegetais
Secador solar de frutas e legumes	Roda d'água – força motriz para diversas aplicações mecânicas	Biodigestor	Cata-vento	Óleo combustível
Forno solar	Microcentrais elétricas	Fogão a lenha	Moinho de vento	Biodiesel
Painéis fotovoltaicos – energia elétrica	Hidroturbinas	Forno a lenha	-	-
Painéis térmicos solares – aquecimento de água	-	-	-	-

## Desidratador solar de alimentos: um exemplo prático

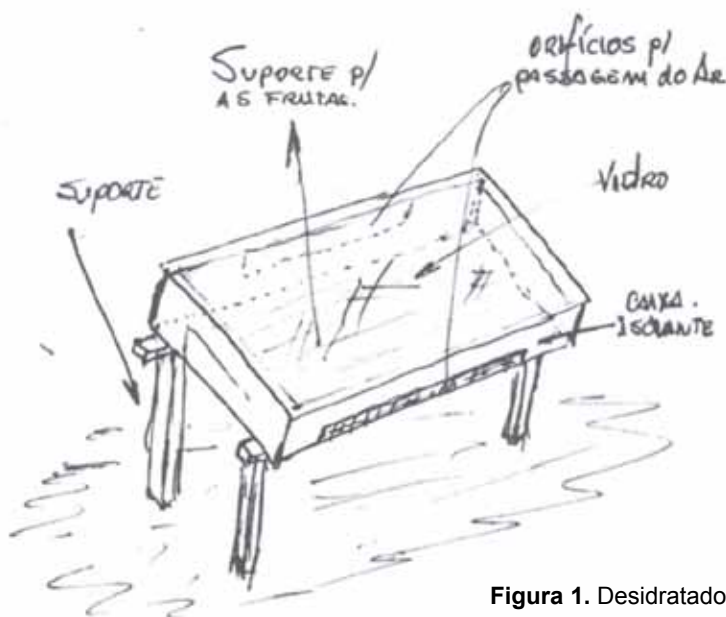
Uma das maneiras mais simples, eficientes e práticas de aplicação da energia solar é a desidratação de frutas e legumes em um desidratador de alimentos ou simplesmente em um secador solar.

Esse processo utiliza a energia térmica do sol e mantém as qualidades nutricionais e o sabor dos alimentos. Os alimentos ficam concentrados, diminuem peso e volume, permitindo assim:

- Evitar o desperdício de alimentos.
- Conservá-los por longo tempo.
- Consumi-los nos períodos de entressafra.
- Facilitar o uso, que é imediato e prático, em situações adversas.

## Como construir

Utiliza-se basicamente uma caixa de material resistente ao calor, que seja também isolante térmico (tábuas de madeira ou outro material reciclável), com uma tampa de vidro transparente de 3 mm e uma bandeja de tela (tipo mosquiteiro) por dentro (Figura 1).



**Figura 1.** Desidratador solar de alimentos.

Ilustração: Guaraci M. Diniz Junior

As dimensões devem ser avaliadas de acordo com a necessidade e com a produção. A altura da caixa (do fundo até a tampa de vidro) não deve ultrapassar a medida de 25 cm. O quadro de tela, onde são dispostos os alimentos a serem desidratados, deve ocupar o interior da caixa e deve ser posicionado abaixo da tampa de vidro, a uma distância de 10 cm a 12 cm. Nas laterais da caixa, deve-se fazer, de um lado, uma abertura próxima ao fundo e, de outro lado, uma próxima à tampa, para a circulação do ar.

## **Alimentos que podem ser desidratados**

As frutas e os legumes são os principais alimentos utilizados para desidratação. Um pequeno canteiro de uma horta chega a produzir tantos legumes que uma parte deles pode não ser consumida; assim também acontece nos pomares. O que a natureza oferece em fartura não deve ser desperdiçado.

As frutas devem ser frescas, sadias, descascadas e cortadas, conforme sua constituição, em fatias finas. O tempo de secagem de algumas frutas, tais como abacaxi, banana, caqui, carambola, goiaba, quiuí, maçã, mamão, manga, morango, pera e uva, varia de 3 a 5 dias.

Os legumes devem também estar frescos e, quando bem lavados e escovados, podem ficar com a casca. Pode-se usar um ralador grosso para deixá-los na forma de palitos, ou então cortá-los em rodela finas, mas nunca colocá-los inteiros. O tempo de secagem da abobrinha, da abóbora, da beterraba, da cenoura, do chuchu, do inhame, do nabo, do pepino, do pimentão, do rabanete e do tomate varia de 1 a 2 dias.

O tempo de secagem dependerá da intensidade do sol no dia da secagem e também da espessura e do tamanho do alimento cortado. Podem-se considerar os alimentos prontos para ser recolhidos do secador quando se apresentarem quebradiços ao toque e se desprenderem facilmente da tela.

Depois de frios, os alimentos devem ser armazenados em vidros bem tampados; se ocorrer a formação de gotículas de água por dentro, a secagem não foi bem feita, então é necessário colocá-los por mais algum tempo no secador. Se todos os cuidados forem observados, o alimento pode ser armazenado por até 2 anos.

A red rectangular book cover with a white horizontal line at the bottom. Two green leaves are positioned on the cover: one in the top right corner and one in the bottom left corner.

Capítulo 10

# Vida orgânica

Romeu Mattos Leite

## A visão fragmentada

Na sociedade atual, cultiva-se inconscientemente uma visão que tenta fragmentar a unicidade do Universo. Essa visão tem sido a base para as organizações sociais e políticas. O uso dos recursos naturais, de forma geral, também tem obedecido a critérios insustentáveis e a interesses particulares.

Na agricultura, existe íntima relação do homem com os recursos naturais, e a consequência das ações humanas tem mostrado impactos facilmente visíveis num tempo relativamente curto para o planeta.

As tentativas de aplicação prática de uma visão mais holística e universal têm-se multiplicado em quase todas as atividades humanas.

## A visão orgânica na agricultura

A busca da sociedade sustentável tem sido o pano de fundo da maioria das pesquisas desenvolvidas recentemente em muitas áreas, sobretudo na agricultura.

O termo “agricultura orgânica” surgiu dessa busca, e em todo o planeta têm avançado as áreas de plantio onde se utilizam insumos e técnicas mais compatíveis com a manutenção da biodiversidade.

Entre os princípios que identificam um sistema de produção orgânica estão as restrições ao uso de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos, a obediência a vários critérios nas técnicas de manejo, como a garantia do bem-estar do animal, a preservação dos recursos ambientais e a proibição ao uso de organismos geneticamente modificados.

A visão orgânica pontual, que vê a propriedade agrícola como um organismo, torna-se também fragmentada, quando não percebe a inter-relação dessa célula com um organismo muito maior, onde cada célula se viabiliza por meio da sustentação mútua e das relações sociais.

A ciência tem desvendado algumas das múltiplas inter-relações em cadeia e demonstrado que todos os elementos, incluindo os genéticos, estão em constante processo de reciclagem e reorganização.

A visão orgânica global não se restringe à agricultura; ela é incorporada inevitavelmente como modo de vida e é manifestada em todas as ações.

Dentro desse grande organismo, o ser humano ocupa o topo da cadeia evolutiva, e torna-se de extrema importância o modo de vida e a visão de onde partem suas ações.

## **A presença do ser humano no Universo**

O ser humano pode mudar a paisagem do planeta, remover montanhas, desviar cursos d'água, modificar a atmosfera, alterar organismos de animais e plantas. Nossa atuação atinge desde o subsolo profundo até o espaço sideral, já não se restringindo à Terra.

Nosso potencial é tão grande que se pode dizer estar em nossas mãos a sobrevivência do planeta e de todas as outras espécies.

O ser humano difere dos outros animais pelo livre-arbítrio e pela capacidade de projetar o futuro. Fisicamente, não é uma diferença tão grande assim, se nos compararmos a um gorila, por exemplo, mas é enorme se virmos os efeitos causados no curto espaço de tempo passado pelo *Homo sapiens*.

Apesar de ter essa grande capacidade, o ser humano ainda não consegue viver em paz, conforto e felicidade. Somos capazes de nos comunicar com pessoas em todo o planeta instantaneamente, com um simples toque numa tecla, voar a velocidades incríveis em estruturas de aço, alimentarmos-nos de iguarias vindas de todas as partes do mundo, assistir a cenas ao vivo de qualquer lugar do planeta ou de fora dele.

Mesmo querendo dominar as forças do Universo, o ser humano ainda não tem o domínio completo de seu potencial, ainda não é capaz de fazer o uso correto de sua capacidade de pensar.

Segundo essa visão fragmentada, o avanço tecnológico da humanidade tem propiciado, embora desigualmente, condições para alguns seres humanos terem cada vez mais uma vida materialmente confortável, mas o conforto de alguns tem sido mantido à custa do desconforto de outros seres humanos, animais e plantas, comprometendo o prosseguimento da vida no planeta.

Entendemos por “vida orgânica” o modo de vida direcionado a usar a tecnologia para propiciar condições de felicidade a todos, incluindo as plantas e os animais, dedicando mais tempo para conhecer e utilizar nossa capacidade de pensar juntos, potencializando nossa inteligência e utilizando-a para prosperarmos harmonicamente com todo o Universo. Será que conseguiremos?





## Capítulo 11

# Integração no organismo agrícola

Roberto Mangiéri Júnior



A agricultura orgânica tem alguns pilares (fundamentos), que serão abordados aqui em partes, apenas para respeitar a didática, mas são absolutamente interdependentes – integrados –, isto é, um não sobrevive sem o outro.

O primeiro ponto a destacar na caracterização do sistema é a estruturação da fazenda/sítio como organismo integrado, diversificado, autossustentável, no qual os diversos setores se complementam e se apoiam mutuamente, vindo a construir, com o tempo, um ciclo fechado de nutrientes, em que a compra de insumos vai se reduzindo gradativamente, até um mínimo, e tendendo a zero.

Para atingir o ideal de aporte mínimo de insumos externos, o agricultor busca, em primeiro lugar, otimizar o aproveitamento dos recursos locais. Plantações e pastagens fornecem ração (alimento) aos animais, que produzem alimento (leite, carne, ovos, mel, cera de abelha, geleia real, etc.), trabalho (carro de boi, arado, que viram pipas nas olarias) e excrementos sólidos e líquidos, que, acrescidos de todos os outros restos de animais e vegetais disponíveis na área, são submetidos a uma fermentação aeróbica controlada (compostagem) para gerar o húmus, o fertilizante ideal para o solo.

Para minimizar os custos e melhorar o produto, o agricultor dirige sua atenção para os chamados fatores gratuitos de produção. Quais são esses fatores? Relacionaremos alguns.



Primeiramente, destaca-se o ar atmosférico, que é composto de 78% de nitrogênio (N), 21% de oxigênio (O<sub>2</sub>) e 1% de outros gases, entre os quais está o gás carbônico (0,03%), que é fundamental para o processo de fotossíntese.

Com base nesses dados, o agricultor adota práticas agrícolas orientadas para aproveitar, da melhor forma possível, os componentes do ar. Por exemplo, com relação ao nitrogênio (N), que é o primeiro e o mais importante da série NPK<sup>1</sup>, em vez de adubar com nitrogênio industrial, ele opta pela adubação verde com plantas leguminosas, de preferência inoculadas (contaminadas) com bactérias especializadas (*Rhizobium*), que enriquecem o solo com o nitrogênio do ar atmosférico.

É importante assinalar também a ocorrência, na atmosfera, em pequeníssimas e homeopáticas quantidades, dos muitos elementos que constituem os corpos vivos. Os elementos consolidados no solo ocorrem também em sutis proporções na atmosfera e podem agir como nutrientes.

Outro ingrediente gratuito é a chuva. Por meio dela, ocorre na terra a precipitação de água (H<sub>2</sub>O), nitrogênio (N<sub>2</sub>), oxigênio (O<sub>2</sub>) e muitas outras substâncias. Um solo bem estruturado capta, retém e deixa circular, adequadamente, os componentes da chuva e do ar.

Um terceiro fator de produção de suma importância é o sol. Ele libera luz, calor e muitas outras radiações de efeitos profundos nos processos vivos. A energia solar catalisa a mais importante das reações vitais – a fotossíntese. Os reagentes são a água (H<sub>2</sub>O) e o gás carbônico (CO<sub>2</sub>), e o catalisador é a luz solar. Toda a natureza colabora graciosamente, e o agricultor deve favorecer o processo.

Outro exemplo diz respeito à adubação. Adubar significa nutrir e vitalizar o solo. O solo bem nutrido e vitalizado nutre e vitaliza a planta, que, por sua vez, nutre o animal e o homem. Adubação orgânica sólida de baixa solubilidade é a regra básica na estruturação do organismo agrícola. Desse modo, os nutrientes são gradativamente solubilizados pela ação microbiana e pelas secreções das raízes.

<sup>1</sup> NPK é a relação de macronutrientes – nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) – utilizados para fertilizar as plantas cultivadas.

A planta é motivada a conquistar os nutrientes por esforço próprio, solubilizando-os e assimilando-os na dosagem certa, segundo suas necessidades, obedecendo a um rigoroso princípio de economia. A ação localizada implica uma mobilização do todo, gerando uma planta mais nutritiva, saborosa e resistente.

Outra característica (biodinâmica) a ressaltar é seu respeito pelos ciclos naturais. Não se recomenda acelerar processos. Antes, devem ser criadas condições para que os processos transcorram espontaneamente. Na compostagem, por exemplo, recomenda-se a lenta penetração de ar e não a aeração forçada. Os microrganismos especialistas estabelecem-se naturalmente, cada um a seu momento, num ambiente de máxima biodiversidade. Qualquer inoculação de organismos estranhos resulta em aceleração de processos e aumento de biouniformidade.

O mesmo princípio é válido para os demais domínios da fazenda. Com adubos líquidos, é possível abreviar o ciclo vegetativo das plantas. Aqui, a planta cumpre seu ciclo e, ao final (morte), fornece sais minerais, vitaminas e proteínas, solidamente constituídos, capazes de verdadeiramente nutrir.

Também a criação animal orienta-se por esse princípio. Por exemplo, a vaca, que é um herbívoro e ruminante, nutre-se basicamente de talos e folhas de gramináceas, leguminosas e ervas, de modo que desenvolva plenamente a ruminação. Se receber um excesso de concentrados (ração), desenvolve problemas metabólicos. Recebendo apenas alimentos adequados, o rendimento mantém-se em níveis fisiológicos normais, sem excessos, o metabolismo não é sobrecarregado, o índice de fertilidade é normal, o padrão de saúde é muito bom, o que significa boa produção de alimento a baixo custo.

Outro aspecto interessante no processo orgânico é a fitossanidade (sanidade das plantas). Nesse contexto, o agente patogênico assume papéis importantes:

- Ataca tecidos desvitalizados, com excesso de aminoácidos livres e açúcares solúveis que circulam na seiva (trofobiose).
- É sintoma de desequilíbrio ecológico (desmatamento, poluição, agrotóxicos, monocultura, adubação industrial hidrossolúvel, caça, etc.).

- Desperta a imunidade natural (efeito vacina).
- Dentro de certos limites, desencadeia uma reação generalizada do ser vivo, que o torna mais saudável e resistente.

Nesse momento, a homeopatia tem-se mostrado de grande valor para a agricultura orgânica, estimulando o organismo vivo a reagir contra qualquer lesão, que pode ser resultado tanto de um ataque de praga ou doença – animal ou vegetal –, quanto do tempo (ex.: geada).

Havendo proliferação excessiva de um predador (praga), busca-se corrigir a causa, restabelecer o equilíbrio, elevar o tônus vital da planta e, se necessário, combater com caldas de fumo (cavalinha) e com outras de baixa toxicidade (bordalesa, viçosa, sulfocálcica, etc.), ou com remédios homeopáticos.

O mesmo vale para a sanidade animal. O manejo adequado da espécie é pré-requisito para manter o padrão sanitário do plantel.

Por fim, mencionamos aqui o ser humano, integrado na unidade produtiva. Fator de suma importância é o clima social que reina na fazenda/sítio. Seres vivos (animais, vegetais e o homem) são sensíveis à qualidade dos sentimentos, pensamentos e ações que se desenvolvem num ambiente. É fundamental cultivar relações amigáveis, onde haja harmonia, alegria, tranquilidade, confiança, cooperação, segurança, pensamentos e sentimentos elevados. Cumpre assumir uma atitude interior adequada, que promova o sucesso do projeto.

O tema é amplo e requer estudo. À medida que nos aprofundamos, percebemos que as coisas grandiosas são, na realidade, simples.

## Literatura recomendada

KOEPF, H.; PETERSON, D. B.; SCHAUMAN, W. **Agricultura biodinâmica**. São Paulo: Nobel, 1983.

PEFFER, E.; KOEPF, H. **Biodinamie et compostage**. Paris, FR: Le Courier du Livre, 1980.

PRIMAVESI, A. M. **O manejo ecológico do solo tropical**: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 1982.

STEINER, R. **A course of eight lectures**. London, GB: Rudolf Steiner Press, 1976.

# Conversão para práticas agrícolas sustentáveis

Stephen R. Gliessman  
Osmar Coelho Filho

Os agricultores têm a reputação de serem inovadores e experimentadores, dispostos a adotar novas práticas, quando percebem que poderão obter novos ganhos. Passados 40 a 50 anos, a inovação na agricultura tem sido dirigida principalmente na ênfase de obtenção de altas produções e lucros agrícolas, levando a uma rentabilidade muito expressiva, mas também gerando um conjunto de efeitos ambientais negativos em cadeia. Mesmo com a contínua e forte pressão econômica sobre a agricultura, muitos agricultores convencionais estão optando por fazer a transição para técnicas ambientalmente saudáveis, que contribuam para a sustentabilidade em longo prazo (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1989).

Vários fatores estão encorajando os agricultores a fazer essa mudança:

- Aumentos constantes nos custos da energia.
- A baixa margem de lucro das práticas convencionais.
- O desenvolvimento de novas práticas vistas como opções viáveis.
- A crescente consciência ambiental entre consumidores, produtores e legisladores.
- Novos e fortes mercados para alimentos cultivados e processados de modo alternativo.

Ainda que os agricultores sofram frequentemente uma redução na produção e nos lucros nos primeiros anos da transição, a maioria dos que persistem com-

preende os benefícios econômicos e ecológicos da conversão para técnicas ambientalmente saudáveis. Parte do sucesso da transição está baseada na habilidade de o fazendeiro ajustar-se à economia das operações dentro da fazenda para uma nova relação de produção com um diferente grupo de insumos e custos de gerenciamento, bem como a adaptação a diferentes sistemas de mercado e de preços.

A conversão para um gerenciamento ecológico de um agroecossistema resulta num grupo de mudanças ecológicas no sistema (GLIESSMAN, 1986). Assim que o uso de insumos químicos é reduzido ou eliminado, e os nutrientes e a biomassa são reciclados dentro do sistema, a estrutura e o funcionamento do agroecossistema mudam também. Uma série de processos e relações são transformados, começando com aspectos básicos de estrutura de solo, conteúdo de matéria orgânica e diversidade e atividade microbiológica do solo.

Finalmente, grandes modificações podem ocorrer nas atividades e relações entre plantas daninhas, insetos e populações de agentes causadores de doenças e no equilíbrio entre organismos benéficos e pragas.

De fato, a dinâmica de nutrientes e sua ciclagem, a eficiência do uso da energia e a produtividade geral do sistema são impactadas. Medições e monitoramento dessas mudanças durante o processo de transição podem ajudar o agricultor a avaliar o sucesso da conversão e também a entender os requerimentos para a sustentabilidade e seus indicadores.

## **Princípios que norteiam a conversão**

O processo de conversão pode ser complexo e requerer mudanças nas técnicas de campo, no gerenciamento do dia a dia operacional da fazenda, no planejamento, no marketing e na filosofia. Os seguintes princípios podem servir de linhas de ação gerais para entender a totalidade do processo de transformação:

- Providenciar a mudança do sistema de fluxo de reposição de nutrientes<sup>1</sup> para reciclagem de nutrientes<sup>2</sup>, baseada em processos naturais, como fixação biológica de nitrogênio e relações entre micorrizas<sup>3</sup>.
- Usar fontes renováveis de energia, em vez de não renováveis.
- Eliminar insumos industriais que podem afetar o ambiente, a saúde dos trabalhadores, dos agricultores e dos consumidores.
- Usar materiais que ocorrem naturalmente numa região, em vez de produtos sintéticos e manufaturados.
- Gerenciar pragas, doenças e plantas daninhas, em vez de tentar controlá-las.
- Restabelecer relações biológicas que ocorrem naturalmente na fazenda, em vez de tentar reduzi-las e simplificá-las.
- Combinar de forma apropriada padrões de colheitas, potencial de produtividade e limitações físicas da fazenda.
- Criar estratégias para adaptação do potencial biológico e genético das espécies de plantas e animais às condições locais, em vez de tentar modificar essas condições para atender às necessidades de certas plantações e criações de animais.
- Valorizar a saúde geral do agroecossistema, preferencialmente os resultados de uma colheita específica ou estação do ano.
- Conservar o solo, a água, a energia e os recursos biológicos.
- Incorporar a ideia da sustentabilidade de longo prazo no planejamento e no gerenciamento do agroecossistema.

A integração dessas ações cria uma sinergia de interações e relações que leva ao desenvolvimento das propriedades dos agroecossistemas sustentáveis.

---

<sup>1</sup> O fluxo de reposição de nutrientes é realizado pela adição de minerais por meio de uma fórmula de adubo industrial ou ração.

<sup>2</sup> A reciclagem de nutrientes transforma e aproveita os resíduos de matéria orgânica ou composto.

<sup>3</sup> As micorrizas são organismos fúngicos situados nas raízes e auxiliam na absorção e fixação de nutrientes do solo.

A ênfase em cada princípio pode variar, mas todos eles podem contribuir grandemente para o processo de conversão.

## **Níveis de conversão**

Para muitos agricultores, uma rápida conversão para o modo sustentável de produção não é possível nem desejável. Assim, muitos esforços de conversão ocorreram com passos lentos em direção à sustentabilidade ou simplesmente foram direcionados para o desenvolvimento de sistemas de produção de alimentos de alguma maneira mais saudável ambientalmente.

Da observação de diversos processos de conversão, três distintos níveis podem ser discriminados. Esses níveis ajudam-nos a descrever os passos que os agricultores tomam para a conversão de seus sistemas agrícolas convencionais, e esses passos representam um mapa que orienta o processo evolutivo da conversão, e são úteis para a pesquisa agrícola a respeito da conversão.

### **Nível 1: aumento da eficiência das práticas convencionais para reduzir o uso e o consumo de insumos caros, escassos e ambientalmente nocivos**

O objetivo dessa abordagem é usar os insumos de maneira cada vez mais eficiente, de modo que menos insumos sejam necessários e menos impactos negativos relacionados com o uso deles ocorram. Essa abordagem tem sido a principal ênfase de grande parte da pesquisa agrícola convencional, por meio da qual numerosas tecnologias e práticas agrícolas têm sido desenvolvidas.

Entre os exemplos dessa abordagem destacam-se: otimização do espaçamento e densidade da colheita, melhoramento do maquinário, monitoramento do combate a pragas com melhoramento da aplicação dos pesticidas, melhoramento do tempo de aplicação e uma agricultura de precisão<sup>4</sup> na otimização

<sup>4</sup> Agricultura de precisão – Uso de sistemas de informação geográfica (SIG) para planejar e acompanhar o processo produtivo.

do uso dos fertilizantes e consumo de água. Embora esses esforços reduzam os impactos negativos da agricultura convencional, eles não ajudam a quebrar a dependência dos insumos externos.

## **Nível 2: substituição de insumos e práticas convencionais por práticas alternativas**

O objetivo é deslocar produtos e práticas que degradem o ambiente e substituir uso intensivo dos recursos naturais por outros mais saudáveis ambientalmente. A pesquisa em agricultura orgânica e biológica tem enfatizado essa abordagem.

Entre os exemplos de práticas alternativas destacam-se: o uso de culturas de cobertura do solo para fixar nitrogênio e de rotações de culturas em substituição aos fertilizantes sintéticos nitrogenados, o uso do controle biológico preferencialmente ao uso de pesticidas e a redução ou diminuição das atividades de preparo da terra, como a aragem. Nesse nível, a estrutura básica do agroecossistema não é grandemente alterada, portanto ainda há a ocorrência dos mesmos problemas que ocorrem com a agricultura convencional, mesmo com a utilização de práticas alternativas.

## **Nível 3: reestruturação do agroecossistema para funcionar na base de um novo grupo de processos ecológicos**

Nesse nível, a reestruturação total do sistema elimina as raízes dos muitos problemas que ainda existem nos níveis 1 e 2. Assim, antes de encontrar maneiras corretas para resolver os problemas, primeiramente impede-se que eles aconteçam.

Os estudos para a conversão completa permitem compreender os fatores limitantes da produção dentro do contexto da função e da estrutura do agroecossistema. Problemas são reconhecidos e, de pronto, prevenidos com os recursos



internos e a administração adequada, e não com o uso de insumos externos. Um exemplo é a diversificação da estrutura da propriedade e seu gerenciamento por meio do uso de rotações, do plantio de múltiplas variedades e do uso de sistemas agroflorestais.

No que diz respeito à pesquisa, agrônomos e outros pesquisadores da agricultura têm feito um bom trabalho na transição do nível 1 para o nível 2, mas a transição para o nível 3 está apenas começando. A agroecologia fornece as bases para esse tipo de pesquisa, e pode nos ajudar a achar respostas para amplas e abstratas questões, tais como o conceito de sustentabilidade e as maneiras de alcançá-la.

## **Avaliando esforços de conversão em propriedades individuais**

Agricultores decididos a reduzir sua dependência de insumos externos artificiais e a estabelecer uma base ecológica para a produção de alimentos criam condições para o desenvolvimento de sistemas de avaliação, de documentação dos sucessos desses esforços e de mudanças no funcionamento dos agroecossistemas. Tais avaliações ajudaram no convencimento de um largo segmento da comunidade agrícola sobre as práticas sustentáveis possíveis e economicamente viáveis.

O estudo de um processo de transição começa com a identificação do local a ser estudado. Esse lugar deve ser uma fazenda em funcionamento, uma unidade de produção comercial, na qual os donos/operadores desejam converter sua produção para um reconhecido tipo de prática alternativa, que atenda a um certificado de agricultura orgânica, e queiram participar da construção e da administração do sistema agrícola durante o processo de conversão (GLIESSMAN et al., 1996; SWEZEY et al., 1994). Tal abordagem direta do agricultor é considerada essencial na busca de práticas agrícolas viáveis que possam ser aplicadas por outros agricultores.

A quantidade de tempo necessário para que se complete o processo de transição depende grandemente do tipo de cultura ou culturas praticadas, das condições ecológicas locais e da história anterior de manejo e uso de insumos

da fazenda. Para culturas anuais de período curto, o tempo necessário pode ser menor que 3 anos; para culturas perenes e sistemas de criação de animais, esse tempo é provavelmente de no mínimo 5 anos ou mais.

O estudo do processo de conversão envolve vários níveis de coleção de dados e análises:

- Examinar as mudanças nos fatores e nos processos ecológicos ao longo do tempo, por mecanismos de monitoramento e análise.
- Observar como a produção varia em conformidade com a mudança das práticas, dos insumos, dos arranjos espaciais e do gerenciamento.
- Entender as mudanças colocadas no que se refere ao uso de energia, de trabalho e de lucratividade.
- Identificar indicadores-chave de sustentabilidade e continuar a monitorá-los no futuro, com base em observações acumuladas.
- Identificar os indicadores que são aceitos pelos agricultores, os quais podem ser adotados in loco em programas de monitoramento, mas que estejam conectados à visão ecológica da sustentabilidade.

A cada estação, os resultados da pesquisa, os fatores ecológicos locais, as habilidades e os conhecimentos dos agricultores, bem como novas técnicas e práticas, podem ser examinados para determinar se alguma modificação no gerenciamento das práticas necessita ser feita para vencer um fator limitante da produção. Componentes ecológicos da sustentabilidade do sistema tornam-se identificáveis nessa fase e, dessa maneira, podem ser também combinados com uma análise de sustentabilidade econômica.

## **Estabelecendo critérios para a sustentabilidade agrícola**

A manutenção da produtividade de sistemas de produção de alimentos ao longo do tempo necessita ser hábil na distinção entre os sistemas que podem

permanecer produtivos temporariamente em razão do alto nível de insumos e aqueles que podem ser produtivos indefinidamente. Isso envolve a capacidade de avaliar o sistema e estimar a produtividade futura, pela análise dos processos e das condições dos agroecossistemas.

A questão central é saber como os parâmetros ecológicos sistêmicos estão mudando ao longo do tempo, como as bases ecológicas da produtividade estão sendo mantidas ou alcançadas ou se elas estão sendo degradadas de alguma maneira.

Um agroecossistema que um dia se tornará improdutivo apresenta numerosas dicas de sua futura condição. Mesmo nos fornecendo produções aceitáveis, sua fundação está sendo destruída. O solo pode estar sendo gradualmente erodido ano após ano; sais podem estar se acumulando; a diversidade da microbiota<sup>5</sup> do solo pode estar declinando. Fertilizantes e pesticidas podem mascarar esses sinais de degradação, mas esses sinais estão lá para serem identificados pelo agricultor ou pelo pesquisador.

Contrariamente, um agroecossistema sustentável não mostrará sinais de degradação subliminar. A profundidade do solo estará estável ou aumentará; a diversidade de microrganismos no solo permanecerá consideravelmente alta.

Contudo, distinguir, na prática, entre um sistema que está degradando suas bases e outro que mantém suas bases não é algo direto como parece. A multiplicidade de parâmetros ecológicos, todos interagindo, determina a sustentabilidade – julgar cada qual independentemente ou basear-se em alguns pode se mostrar incorreto.

Além do mais, certos parâmetros são mais críticos que outros e ganhos em uma área podem compensar perdas em outra. O desafio da agroecologia é aprender como os parâmetros interagem e determinar sua importância relativa (EDWARDS, 1987; GLIESSMAN, 1984, 1987, 1995).

---

<sup>5</sup> População de microrganismos.

Acrescente-se que a análise de sustentabilidade ou insustentabilidade de agroecossistemas pode ser aplicada numa variedade de formas. Pesquisadores e agricultores podem fazer as seguintes atividades, sozinhos ou em combinação:

- Providenciar a evidência da insustentabilidade de uma fazenda individual de modo a motivar mudanças nas práticas adotadas.
- Prover evidências da insustentabilidade de práticas convencionais ou em sistemas de produção de maneira geral, discutindo as mudanças na política agrícola e nos valores sociais relativos à agricultura.
- Prever por quanto tempo um sistema pode permanecer produtivo.
- Prescrever caminhos específicos para evitar o esgotamento da produção, como redesenhar a estrutura do agroecossistema e sua produtividade.
- Prescrever maneiras de conversão visando à sustentabilidade, redesenhando a estrutura do agroecossistema.
- Sugerir maneiras de restaurar ou regenerar um agroecossistema degradado.

Embora essas aplicações da análise de sustentabilidade possam ser coincidentes, cada uma representa um foco diferente e requer um tipo diferente de abordagem de pesquisa.

## Referências

EDWARDS, C. A. The concept of integrated systems in lower input/sustainable agriculture.

**American Journal of Alternative Agriculture**, Greenbelt, v. 2, p. 148-152, 1987.

GLIESSMAN, S. R. An agroecological approach to sustainable agriculture. In: JAKSON, W.; BERRY, W.; COLMAN, B. Meeting the expectations of the land. **Psychology Bulletin**, Japan, JP, v. 21, p. 160-171, 1984.

GLIESSMAN, S. R. Species interactions and community ecology in low external-input agriculture.

**American Journal of Alternative Agriculture**, Greenbelt, v. 11, p. 160-165, 1987.

GLIESSMAN, S. R. Sustainable agriculture. An agroecological perspective. In: ANDREWS, J. S.; TOMMERUP, I. C. (Ed.). **Advances in Plant Pathology**, London, GB, v. 11, p. 45-56, 1995.

GLIESSMAN, S. R. The ecological element in farm management. In: PROCEEDINGS OF CONFERENCE ON SUSTAINABILITY OF CALIFORNIA AGRICULTURE. 1986. California: University of California, 1986.

GLIESSMAN, S. R.; WERNER, M. R.; SWEZER, S. L.; CASWELL, E.; COCHRAN, J.; ROSADO-MAY, F. Conversion to organic strawberry management changes ecological processes. **California Agriculture**, Oakland, v. 50, p. 24- 31, 1996.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Alternative Agriculture**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1989.

SWEZEY, S. L.; RIDER, J.; WERNER, M. R.; BUCHANAN, M.; ALLISON, J.; GLIESSMAN, S. R. Granny Smith conversions to organic show early success. **California Agriculture**, Oakland, v. 48, p. 36-44 1994.

## Literatura recomendada

GLIESSMAN, S. R. **Agroecology**: ecological process in sustainable agriculture. Chelsea: Ann Arbor Press, 1998. 357 p.



## Capítulo 13

# Cultivo de plantas medicinais

Maria Lúcia Saito



Do ponto de vista biológico, as plantas são consideradas fontes de compostos interessantes, e muitas delas são utilizadas há séculos como medicinais. Em qualidade e em quantidades variadas, os compostos ativos produzidos pelas plantas vêm sendo novamente valorizados por apresentarem, com frequência, menores efeitos colaterais que os medicamentos sintéticos muito potentes. Outro fator que vem sendo considerado é o baixo custo, quando existe a possibilidade de cultivo caseiro.

Ultimamente, temos notícia da implantação de alguns projetos de hortas, tanto em escolas como em comunidades carentes, com a finalidade de disponibilizar alguns medicamentos naturais para a população.

As plantas medicinais já vêm sendo muito valorizadas nos países desenvolvidos, e sua procura tem aumentado também no Brasil. Muitas são as publicações acerca do assunto, mas poucas são as plantas brasileiras estudadas do ponto de vista farmacológico e toxicológico. Os livros e as páginas da Internet fazem menção, principalmente, a plantas estrangeiras, que são adquiridas a preços relativamente altos.

Já houve tentativa de se conduzir um programa de estudos das plantas medicinais brasileiras por meio da Central de Medicamentos (Cerme), mas esse programa foi descontinuado alguns anos depois. Atualmente, os estudos são conduzidos apenas pelos laboratórios de universidades e por institutos oficiais de pesquisa, mas a infraestrutura e as condições de trabalho deixam muito a de-

sejar, por isso a pesquisa torna-se morosa. Como resultado, estamos observando o patenteamento de produtos de nossas plantas no exterior, pelos estrangeiros que aqui vêm buscar materiais de pesquisa e informações populares sobre suas propriedades medicinais.

Para fazer uso responsável de plantas medicinais, é importante estar a par de algumas informações sobre suas características, pois nem tudo que é “natural” é inócuo ou faz bem. Existem muitas plantas tóxicas, que até em pequenas doses podem provocar muitos transtornos, e as crianças são as principais vítimas desse problema.

Alguns dos cuidados que devem ser de conhecimento dos usuários de produtos de plantas estão relacionados a seguir:

- Identidade – Um dos problemas mais importantes, ao qual quase sempre não se dá a devida atenção quando se utilizam plantas medicinais, é a identidade da planta. A identificação da planta medicinal deve ser a primeira preocupação do usuário, pois dela depende a atividade. Uma planta “parecida” não contém os mesmos princípios da planta medicinal verdadeira, e ainda há o risco de se usar uma planta tóxica. Se não for conhecida, deve-se recorrer a botânicos ou a quem realmente conheça a planta procurada.
- Teor de princípio ativo – O teor de princípio ativo ou concentração da(s) substância(s) ativa(s) em determinada espécie de planta pode variar de acordo com alguns fatores, como época do ano, idade da planta, local onde se encontra e, em algumas plantas, até de acordo com o horário de colheita. Portanto, é necessário tomar cuidado para não utilizar plantas que não contenham os princípios ativos ou que possam apresentar efeitos tóxicos.
- Usuário – O efeito no organismo também pode variar de pessoa para pessoa. O mesmo medicamento pode não produzir exatamente o mesmo efeito em pessoas diferentes. Essa variação está relacionada normalmente com idade, sexo, estado físico (debilitado, sadio, alimentado, em jejum, cansado, etc.).
- Preparo – Os princípios ativos das plantas costumam ser pouco estáveis, podendo se decompor e perder a atividade com facilidade. É importante

observar alguns cuidados no preparo e na conservação das plantas, para que se preservem ao máximo os princípios ativos. Esses cuidados envolvem a colheita, a secagem e a forma de extração, e os detalhes podem ser encontrados em alguns livros especializados em plantas medicinais (ver Literatura recomendada).

- Secagem – Muitas vezes, a planta é seca para ser conservada por um tempo mais prolongado, e a maioria das plantas não deve sofrer incidência direta da luz solar. A secagem deve ser à sombra, em local bem arejado, tomando-se os devidos cuidados para não ficar com mofo. Em alguns casos, utiliza-se a planta fresca.
- Forma de extração – A forma de uso de uma planta medicinal pode variar. Pode-se utilizar o próprio pó da planta, chás (preparados com plantas frescas ou secas), extratos líquidos, em pastas, em pó e na forma de xaropes (ver leitura recomendada). Para cada tipo de preparação, deve-se obedecer a alguns cuidados para não inativar o princípio ativo da planta.

As plantas com princípios que suportam calor podem ser utilizadas como chás, mas, no caso de plantas com princípio ativo muito sensível ao calor, a forma de preparo deve ser diferente, como, por exemplo, a tintura (obtida por maceração em líquido extrator, que pode ser o álcool etílico diluído em diferentes proporções com água).

## Formas de administração

A forma de administração pode ser tópica (externa) ou oral. As Tabelas 1, 2 e 3 apresentam algumas plantas mais comumente utilizadas pela população e encontradas com certa facilidade.

## Manejo

Muitas ervas medicinais são plantas invasoras, que necessitam de pouco cuidado no cultivo. As Tabelas 1, 2 e 3 mostram algumas características dessas plantas.



**Tabela 1.** Plantas medicinais de porte herbáceo.

Nome popular	Nome científico	Parte usada	Usos mais comuns
Agrião	<i>Nasturtium officinale</i>	Parte aérea	Interno: tônico, depurativo, contra problemas pulmonares
Alecrim	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Folha	Interno: estimulante, tônico, digestivo
Alface	<i>Lactuca sativa</i>	Folha	Interno: calmante
Alho	<i>Allium sativum</i>	Bulbo	Interno: gripe, resfriados, vermífugo
Anis	<i>Pimpinella anisum</i>	Fruto	Interno: melhora a digestão
Arnica-do-brasil	<i>Solidago microglossa</i>	Parte aérea	Interno e externo: contra contusões
Aspargo	<i>Asparagus officinalis</i>	Raiz	Interno: diurético e sedativo
Babosa	<i>Aloe Vera</i>	Folha	Externo: mucilagem contra queimaduras; é umectante Interno: contra gastrite A resina é purgativa
Bardana	<i>Arctium lappa</i>	Raiz	Interno: diurético, contra dores reumáticas
Boldo	<i>Vernonia condensata</i>	Folha	Interno: desintoxica o fígado, diurético
Cabelo-de-milho	<i>Zea mays</i>	Estigma	Interno: diurético
Camomila	<i>Matricaria chamomilla</i>	Flor	Interno: digestivo, sedativo, anti-inflamatório
Capim-limão	<i>Cymbopogon citratus</i>	Folha	Interno: digestivo, calmante, antirreumático, contra dores musculares, flatulência
Cavalinha	<i>Equisetum arvensis</i>	Parte aérea	Interno: para problemas urinários, diurético, artrite
Chapéu-de-couro	<i>Echinodorus macrophyllus</i>	Folha	Externo: cicatrizante e emoliente
Confrei <sup>(1)</sup>	<i>Symphytum</i> sp.	Folha	Interno: adoçante, antidiabético
Estévia	<i>Stevia rebaudiana</i>	Folha	Interno: estimulante, contra cólicas
Funcho	<i>Foeniculum vulgare</i>	Fruto	Flatulência
Gengibre	<i>Zingiber officinalis</i>	Rizoma	Interno: excitante, digestivo, resfriados

Continua...

**Tabela 1.** Continuação.

Nome popular	Nome científico	Parte usada	Usos mais comuns
Gervão	<i>Stachytarpheta australis</i>	Parte aérea	Interno: estimulante, febrífugo, sudorífico
Guaco	<i>Mikania glomerata</i>	Folha	Interno: tosse, expectorante, broncodilatador
Hortelã	<i>Mentha piperita</i>	Folha	Interno: contra cólica, calmante, digestivo
Jiló	<i>Solanum gilo</i>	Fruto	Interno: digestivo, contra prisão de ventre
Losna <sup>(1)</sup>	<i>Artemisia absinthium</i>	Folha	Interno: tônico, vermífugo, alguns problemas do fígado
Manjerona	<i>Origanum majorana</i>	Parte aérea	Interno: estimulante, estomáquico, contra flatulência
Maracujá	<i>Passiflora alata</i>	Folha	Interno: calmante, sedativo
Mentras <sup>(1)</sup>	<i>Ageratum conyzoides</i>	Parte aérea	Interno: tônico, contra disenteria e flatulência
Mil-folhas	<i>Aquillea millefolium</i>	Flor	Interno: problemas estomacais, dor de dente
Pariparoba	<i>Pothomorphe umbellata</i>	Folha	Interno: digestivo, contra insuficiência hepática
Pfaffia	<i>Pfaffia iresinoides</i>	Raiz	Interno: tônico geral, cicatrizante
Poejo	<i>Mentha pulegium</i>	Folha	Interno: tosse, afecções gástricas
Quebra-pedra	<i>Phyllanthus</i> sp.	Toda	Interno: diurético, afecções urinárias
Salsa	<i>Petroselinum sativum</i>	Folha	Interno: afecções do estômago, amenorreia
Sapé	<i>Imperata brasiliensis</i>	Rizoma	Emoliente, diurético
Tanchagem	<i>Plantago major</i>	Folha	Interno: depurativo, cicatrizante, anti-inflamatório, adstringente
Tipi ou pipi <sup>(1)</sup>	<i>Petiveria alliacea</i>	Folha e raiz	Externo: gargarejo para anginas
Zedoária	<i>Curcuma zedoaria</i>	Rizoma	Externo: antisséptico, anti-inflamatório, analgésico Interno: estimulante, digestivo, contra gastrite

<sup>(1)</sup> Utilizar com cuidado. Planta potencialmente tóxica.

**Tabela 2.** Espécies medicinais arbustivas.

Nome popular	Nome científico	Parte usada	Usos mais comuns (interno)
Abacateiro	<i>Persea gratissima</i>	Folha	Diurético
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Folha	Adstringente, antidiarreico
Guaçatonga	<i>Casearia sylvestris</i>	Folha	Cicatrizante, antisséptico, contra aftas e herpes simples
Laranjeira	<i>Citrus aurantium</i>	Folha	Sudorífico
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	Folha	Hipoglicemiante, diurético, antidiarreico
Sabugueiro	<i>Sambucus australis</i>	Flores	Sudorífico

**Tabela 3.** Características culturais de algumas plantas medicinais.

Planta	Propagação	Época de plantio	Cuidados	Espaçamento
Camomila	Sementes em areia	Abril a julho	Colher em época seca	25 cm x 30 cm
Capim-limão	Divisão de touceiras	Todo o ano	Muita água	10 cm x 20 cm
Confrei	Divisão de touceiras	Todo o ano	Solo rico em matéria orgânica	20 cm x 30 cm
Estévia	Estacas, em viveiro	Primavera	Solo úmido e rico	50 cm x 20 cm
Funcho	Sementes	Primavera	Fértil, bem drenado	80 cm x 120 cm
Guaco	Estacas, em viveiro	Todo o ano	Úmido e argiloso	1 m x 1,5 m
Hortelã	Brotos	Todo o ano	Esterco; poda com 15 cm	20 cm x 30 cm
Losna <sup>(1)</sup>	Estacas	Primavera	Solo seco e pobre	20 cm x 20 cm
Mil-folhas	Brotos	Julho a agosto	Solo argiloso com matéria orgânica	25 cm x 30 cm
Pata-de-vaca	Sementes	Primavera	Solo de todo tipo	4 m x 4 m
Pfaffia	Estacas	Primavera	Solo úmido e fértil	0,5 m x 1 m
Quebra-pedra	Sementes ou mudas	Primavera	Solo de todo tipo	20 cm x 30 cm
Zedoária	Rizoma	Primavera	Solo arenoso, drenado	30 cm x 70 cm

<sup>(1)</sup> Cuidado com a dosagem. Planta potencialmente tóxica.

## Literatura recomendada

ERVAS e temperos. **Revista Guia Rural**, São Paulo, abr. 1991.

MORGAN, R. **Enciclopédia das ervas e plantas medicinais**. São Paulo: Hemus, 1982. 555 p.





Capítulo 14

# Pecuária orgânica

Roberto Mangiéri Júnior

Com base numa concepção global, integrada e autossustentável, a pecuária orgânica procura favorecer a biodiversidade dentro do sistema de produção, visando à saúde do solo, dos vegetais, dos animais e, conseqüentemente, do homem e do planeta.

A diversidade de plantas numa pastagem, como gramíneas, leguminosas e até ervas e plantas invasoras, faz parte de uma necessidade tanto dos animais quanto do solo e dos próprios vegetais. Os animais têm necessidade de determinados nutrientes que, naquele momento, as plantas não lhes fornecem; a natureza trata de fazer aparecer ali vegetais (raízes especializadas), trazendo de partes mais profundas do solo os nutrientes de que necessitam. Mesmo que não estejam disponíveis nesse primeiro momento, os vegetais, depois de cumprirem seu ciclo, morrem, decompõem-se e incorporam esses elementos ao solo. A natureza se autorrecupera.

Ao favorecer maior diversidade de plantas, com o plantio de árvores, leguminosas ou não, é possível apressar esses processos. No entanto, deve-se ter o cuidado de não interferir demais, proporcionando também o conforto térmico aos animais em produção, bem como o aparecimento de maior número de aves, animais e insetos nessa área, que complementarão o equilíbrio do sistema de produção.

As partes integradas, com o mínimo de aporte externo de insumos – observando-se sempre a composição da paisagem presente, a saúde do solo (tudo começa aqui), a ideal presença e função dos animais, insetos, fungos, etc., e primordialmente a ação intuitiva e racional do ser humano – forjam o caminho para a sustentabilidade da produção.

A corrida por uma maior eficiência e produtividade que vemos nos dias atuais, e por inovações e estudos que procuram desvendar os mistérios da natureza para neles poder interferir, têm-nos trazido incalculáveis males em médio e em longo prazo, mas, em curto prazo, dão-nos a ilusão de estarmos no caminho certo, pois estamos produzindo em quantidade para aplacar a fome no mundo. Mas e a qualidade? Os direcionamentos desses estudos, geralmente unilaterais, têm como foco apenas uma parte do todo e, quando pensamos em organismo agrícola, isso se traduz em desequilíbrio além de comprometer outras partes integrantes desse mesmo organismo.

## **O bom manejo orgânico inicia-se com rigorosa observação da natureza**

Será que os desequilíbrios do meio ambiente, causados, por exemplo, pela monotonia de uma pastagem com a presença excessiva (imposta) de gramíneas, não são fatores determinantes do aparecimento de pragas, como o carrapato e as moscas-do-chifre, e de problemas de deficiência nutricional?

Será que os usos indiscriminados de adubos, herbicidas, antibióticos, hormônios, etc. são a única forma de atingir uma alta produção na agropecuária?

Numa floresta intacta, abrigam-se em seu interior fartas fauna e flora; nela, os organismos considerados como pragas encontram-se em equilíbrio. Apenas o homem pode conviver com o meio, e dele retirar seu sustento, sem abalar sua sustentabilidade.

Como podemos aceitar na natureza a ocorrência e a longevidade de algumas manadas de animais, seu crescimento, reprodução, envelhecimento e morte,

sem o uso de drogas que controlem os vermes, a adição de vitaminas e minerais sintéticos (ou não) em sua dieta? Não precisam comer ração?

As respostas a essas e outras tantas questões são relativamente simples para aqueles que exercitam o poder de observação, livre de preconceitos. Dessa forma, aprendem a reconhecer e a reunir as partes de um organismo agrícola que logicamente possui uma forma adequada ou, pelo menos, aproximada de equilíbrio.

Na pecuária orgânica, plantas invasoras ou daninhas nada mais são do que plantas adaptadas a um meio de onde conseguem retirar com mais eficiência do que outras (por isso é que sobrevivem) nutrientes raros ali, não permitindo que outras espécies se desenvolvam. Assim que esses nutrientes estão disponíveis em quantidade suficiente, aquelas plantas, antes perecendo por falta deles, instalam-se e as ditas invasoras sucumbem, aguardando nova oportunidade de ajudar o solo, quando ele solicitar. E é a partir desse processo – servindo-se de plantas variadas – que os animais suprem suas necessidades na pecuária orgânica.

Além disso, essas plantas são indicadoras de deficiências, o que nos abre os olhos para um melhor manejo do solo, visando à produção de alimentos de origem animal com mais consciência ecológica e de qualidade.

No tocante aos animais (bovinos, suínos, caprinos, ovinos, equinos, etc.), deve-se dar atenção especial para a escolha das raças: rústicos, de prolificidade<sup>1</sup> e longevos<sup>2</sup>, adaptados a cada região.

Devemos nos deixar nortear pela visão integrada – todas as outras partes da produção interagem com o organismo agrícola: a vegetação presente, a composição do solo, a presença da água, a abundância de árvores (sombreamento). As pessoas que aí trabalham devem ter o firme entendimento a respeito do organismo produtor e saber que fazem parte primordial dele, sem, no entanto, colocarem-se em seu centro – apenas devem se sentir integradas e responsáveis não só

<sup>1</sup> Qualidade daquele que reproduz bem.

<sup>2</sup> Que têm vida produtiva maior que a média.



pelo produto, mas também pela conservação e pelo fomento do meio ambiente, o que lhe dá sustentação.

De alguns anos para cá, temos tido a satisfação de contar com o auxílio da homeopatia para a prevenção e tratamento de doenças e pragas da agricultura e da pecuária. Essa é uma ciência relativamente nova (200 anos) e não tem tradição de uso na lavoura, porém colegas veterinários brasileiros tiveram a felicidade de testar e constatar que a homeopatia é grande aliada do produtor rural. Controla muito bem os parasitas, tanto internos (vermes, protozoários, etc.) como externos (carrapatos, moscas, pulgas, pulgões, piolhos), que atingem os animais de produção. Não os intoxica como os pesticidas convencionais, não intoxica quem os aplica (homem), nem a água, nem a terra, e não deixa resíduos indesejáveis nos produtos de origem animal.

A homeopatia é ecologicamente correta, portanto passível de ser usada em pecuária orgânica, e economicamente correta, pois é barata e de fácil aplicação.

Dessa forma, estamos aprendendo a produzir respeitando nosso planeta e dando a seus habitantes melhor qualidade de vida.

## Literatura recomendada

KOEPEF, H.; PETERSON, D. B.; SCHAUMAN, W. **Agricultura biodinâmica**. São Paulo: Nobel, 1983.

PFEFFER, E.; KOEPF, H. **Biodinamie et compostage**. Paris, FR: Le Courier du Livre, 1980.

PRIMAVESI, A. M. **O manejo ecológico do solo tropical**: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 1982.

STEINER, R. **A course of eight lectures**. London, GB: Rudolf Steiner Press, 1976.



## Capítulo 15

# Aquicultura e meio ambiente

Júlio Ferraz Queiroz



De acordo com as estatísticas da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), a atividade pesqueira global já atingiu o limite máximo sustentável de captura de 100 milhões de toneladas por ano. Conseqüentemente, várias iniciativas vêm sendo tomadas para reduzir o esforço pesqueiro, como, por exemplo, o Protocolo sobre o Plano de Ação para a Potencialidade da Pesca, que foi assinado por 120 países no âmbito da FAO, e cujo objetivo é reduzir progressivamente o volume de pescado capturado a partir de 2003.

Um exemplo disso é o problema que a indústria pesqueira no Brasil vem enfrentando durante os últimos anos. Embora a extensão da costa brasileira tenha mais de 8.500 km, a produção anual de pescados capturados sofreu uma redução, nos últimos anos, de mais de 1 milhão de toneladas para menos de 600 mil toneladas. Atualmente, são importados mais de 50% dos pescados consumidos no País, representando valores superiores a US\$ 450 milhões/ano.

No Brasil, a pesca marítima – cerca de 480 mil toneladas/ano – contribui com apenas 0,5% do total mundial. Desse montante, 95% são espécies tradicionais cujos estoques já se encontram ameaçados pela sobrepesca.

Enquanto isso, a demanda global por alimentos de origem aquática continua a crescer em ritmo acelerado, em decorrência do aumento populacional e da preferência por alimentos mais saudáveis com menores taxas de gordura e colesterol. Dessa forma, por causa do esgotamento das possibilidades de expansão da

captura pesqueira, a alternativa natural para o suprimento desse mercado passa a ser o cultivo de organismos aquáticos por meio da aquicultura, que adquiriu o status de uma indústria de porte e geradora de empregos e divisas.

## Aquicultura no Brasil

No contexto mundial, o Brasil é um dos países que possui um dos maiores potenciais para expansão da aquicultura. Esse potencial pode ser avaliado pelas condições que se apresentam para as distintas atividades, e muitas delas são vantagens comparativas enquanto outras são vantagens competitivas passíveis de desenvolvimento, entre as quais se destacam:

- Condições climáticas adequadas – Oitenta por cento do território nacional apresenta clima tropical, e a ausência de invernos rigorosos na maior parte do País permite o cultivo de espécies aquáticas durante todo o ano.
- Extensão territorial – As dimensões continentais do Brasil e a diversidade de ambientes aquáticos costeiros e continentais permitem o cultivo de diversas espécies de peixes, moluscos, crustáceos, algas e anfíbios.
- Abundância de recursos hídricos – No Brasil, as águas interiores ocupam uma área inundada superior a 5 milhões de hectares.
- Ausência de poluição e contaminação acentuada dos ecossistemas aquáticos – Principalmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, onde as águas não estão poluídas com resíduos urbanos e industriais.

Além disso, no Brasil existe uma variedade muito grande de espécies de peixes com valor econômico e adaptáveis aos cultivos. Somente na Bacia Amazônica, existem mais de 2 mil espécies. Atualmente, várias espécies nativas de peixes da Bacia Amazônica, do São Francisco e do Paraná/Paraguai estão sendo cultivadas comercialmente, como, por exemplo: a) o tambaqui (*Colossoma macropomum*), que pode chegar a 30 kg com uma dieta composta de frutas e sementes; b) o pacu (*Piaractus mesopotamicus*); c) o tambacu – híbrido de pacu e tambaqui; d) o pirapitinga (*Piaractus brachypomum*); e) o bagre-de-cauda-vermelha (*Phractocephalus hemiliopterus*), que chega a pesar 80 kg e está sendo

exportado para os Estados Unidos; f) o pirarucu (*Arapaima gigas*), que pode chegar a mais de 2 m e pesar até 150 kg; g) o matrinxã (*Brycon cephalus*); h) os surubins cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) e pintado (*Pseudoplatystoma coruscum*), que podem chegar a 100 kg; i) o dourado (*Salminus maxillosus*); j) o piracanjuba (*Brycon orbignyanus*); l) o piraputanga (*Brycon hilarii*); m) o piaçu (*Leporinus brasiliensis*).

Outra vantagem comparativa do Brasil em relação a outros países no que diz respeito às potencialidades para a expansão da aquicultura são as possibilidades de integração com a agropecuária, como, por exemplo, a rizipiscicultura, a suíno-piscicultura, os sistemas de irrigação/piscicultura, a cana-de-açúcar/piscicultura, as salinas-camarões, etc.

Destacam-se ainda os seguintes aspectos: a disponibilidade de grãos – soja e milho –, componentes básicos para a fabricação de rações balanceadas para peixes; a infraestrutura de apoio – frigoríficos e vias de escoamento para exportação; a proximidade dos mercados consumidores locais e internacionais – Estados Unidos e Europa; os profissionais qualificados e com experiência internacional; as empresas de pesquisa e de extensão públicas e privadas; e as linhas de crédito e financiamento por meio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, do Banco do Brasil, do Banco do Nordeste, etc.

Do lado da demanda, pode-se afirmar que o consumo de pescado no Brasil é bastante variado e com grande potencial a ser desenvolvido. Na região Norte, especificamente no Estado do Amazonas, o consumo per capita é de 54 kg/ano. No Rio de Janeiro, por sua vez, o consumo per capita é de 16 kg/ano, enquanto a média brasileira está em aproximadamente 9 kg/ano, bastante baixa quando comparada com os países europeus e americanos. Contudo, há uma tendência de aumento do consumo principalmente por meio de produtos beneficiados e industrializados, tais como filés e empanados.

Certamente todos esses indicadores mostram que o Brasil poderá, no futuro, ocupar uma posição de destaque no cenário mundial como um dos maiores produtores de alimentos aquáticos via aquicultura, desde que o setor seja esti-

mulado para tanto. De acordo com as previsões feitas pelo Ministério da Pesca e Aquicultura, caso as taxas atuais de crescimento da aquicultura permaneçam acima de 15% ao ano, é possível que, em poucos anos, o Brasil alcance uma produção superior a 700 mil toneladas por ano.

Acredita-se que esse crescimento da aquicultura possa resultar do aproveitamento racional do potencial existente no País – bacias hidrográficas dos rios Amazonas, São Francisco, Paraná, etc., represas e hidrelétricas, além dos recursos litorâneos.

Um dos aspectos que indicam as possibilidades desse caminho é a alta lucratividade e a versatilidade que a piscicultura tem oferecido aos produtores brasileiros nos últimos anos. De forma frequente, áreas improdutivas e marginais, áreas com problemas de fertilidade dos solos e áreas adjacentes às grandes represas hidrelétricas ou mesmo rios têm-se transformado em ótimos exemplos da viabilidade econômica e social do aproveitamento e da integração da piscicultura com as atividades agropecuárias tradicionais.

São inegáveis os exemplos da expansão e da integração da aquicultura com outras atividades agropecuárias, turísticas e industriais nos últimos anos:

- Consórcio entre a produção de arroz irrigado e a piscicultura – rizipiscicultura – no Rio Grande do Sul.
- Produção integrada de suínos e peixes em Santa Catarina.
- Produção de moluscos – ostras e mexilhões – no litoral catarinense, com uma produção superior a 6 mil toneladas anuais.
- Pisciculturas comerciais integradas à pequena propriedade rural para a produção de alevinos e peixes no oeste do Paraná – integradas a dois frigoríficos para processamento de tilápias, com capacidade de abate de 3 a 6 toneladas por turno.
- Os sistemas de pesque-pague e pague-pesque, no Estado de São Paulo – atualmente, são mais de 3 mil sistemas e, de acordo com estudos recentes, só na Bacia do Rio Piracicaba geram uma renda anual superior a US\$ 60 milhões, com lucros superiores a 100% para o produtor.

- Criação de trutas nas regiões serranas de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.
- Cultivo de peixes nos canais de irrigação do Vale do São Francisco.
- Criação de peixes em tanques-rede nos grandes reservatórios das hidrelétricas existentes nas diferentes regiões brasileiras.
- Criação de peixes em larga escala em Mato Grosso.
- Criação de camarões marinhos, camarões de água doce e lagostas no Nordeste, com destaque para a Paraíba, onde produtores de cana-de-açúcar estão substituindo os canaviais por viveiros de camarão marinho. Segundo estudos feitos pelo governo, a atividade é 70 vezes mais lucrativa do que canaviais.
- Cultivo de peixes em gaiolas nos lagos da região Amazônica, etc.

Dessa forma, em decorrência do grande avanço da consciência ambiental, uma das grandes demandas colocadas sobre a aquicultura é a questão ecológica e as consequências que as novas leis de proteção ambiental poderão gerar ao desenvolvimento dessa atividade no Brasil.

Certamente, é necessário colocar a questão ambiental como um dos principais objetivos de qualquer projeto, plano ou programa de desenvolvimento que venha a ser elaborado para estimular a aquicultura no País, de forma a viabilizar soluções que possibilitem conciliar a exploração da atividade com a preservação dos ecossistemas aquáticos.

## Literatura recomendada

BARDACH, J. E. **Sustainable aquaculture**. New York: John Willey & Sons, 1997. 251 p.

BAUTISTA, C. **Moluscos: tecnologia de cultivo**. Madrid: Mundi-Prensa, 1989. 167 p.

BEVERIDGE, M. C. **Cage aquaculture**. New York: Elsevier, 1991. 231 p.

CASTAGNOLLI, N. **Aquicultura para o ano 2000**. Brasília, DF: CNPq, 1996. 95 p.

PAIVA, M. P. **Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil**. Fortaleza: EUFC, 1997. 278 p.

SETTI, A. A. **A necessidade do uso sustentável dos recursos hídricos**. Brasília, DF: Ibama, 1996. 344 p.

TEIXEIRA FILHO, A. R. **Piscicultura ao alcance de todos**. São Paulo: Nobel, 1991.

XAVIER, V. C. F.; LEAL, W. O.; FIGUEIRA, M. L. O. A. **Cultivos aquáticos**: Peixes e camarões de água doce. São Paulo: Nobel, 1987.

# Desinfestação do solo com o uso de energia solar

## Solarização e coletor solar

Raquel Ghini

A microbiota<sup>1</sup> do solo é composta por uma grande diversidade de organismos, incluindo microrganismos causadores de doenças em plantas, denominados fitopatógenos, veiculados pelo solo. Entre esses, encontram-se principalmente fungos, bactérias e nematoides, que causam apodrecimento de raízes, murchas de plantas, destruição de sementes e de órgão de armazenamento, que, em muitos casos, resultam na morte da planta. A necessidade de atentarmos para essas doenças provém dos problemas apresentados pelos métodos de controle disponíveis.

O controle preventivo é o mais recomendável, pois evita a entrada do patógeno na área. Deve-se ter cuidado com a qualidade da água de irrigação, de sementes e mudas, e de outros materiais que possam conter propágulos<sup>2</sup> do patógeno. Contudo, uma vez introduzidos no solo, a erradicação desses patógenos é muito difícil.

O controle químico apresenta problemas quanto ao custo, à eficiência e à contaminação do aplicador, do alimento produzido e do ambiente. O brometo de metila, um dos produtos mais utilizados, foi proibido em janeiro de 2007 em virtude de seus efeitos na destruição da camada de ozônio da terra.

<sup>1</sup> Conjunto dos microrganismos que habitam um ecossistema, principalmente bactérias, e também alguns protozoários, que geralmente têm funções importantes na decomposição da matéria orgânica e na reciclagem dos nutrientes.

<sup>2</sup> Estruturas constituídas basicamente por células que se desprendem de uma planta adulta para dar origem a uma nova planta, geneticamente idêntica à planta de origem (clones).



Diante dos problemas apresentados pelos métodos disponíveis, a solarização do solo foi desenvolvida em Israel, e vem sendo utilizada em diversos países. A solarização é um método de desinfestação do solo, que consiste na cobertura, com filme plástico transparente, do solo em pré-plantio, preferencialmente úmido, durante o período de maior radiação solar.

A cobertura com um filme plástico transparente promove a elevação da temperatura do solo pela energia solar. Parte da população do patógeno morre por efeito direto da elevação da temperatura, especialmente as estruturas localizadas na superfície do solo, onde as maiores temperaturas são atingidas. Nas camadas mais profundas do solo, somente temperaturas subletais são obtidas. Os propágulos do patógeno, enfraquecidos pelas temperaturas subletais, dão condições e estimulam a atuação de organismos antagônicos.

Em virtude do fato de as temperaturas atingidas pelo solo durante a solarização serem relativamente baixas, quando comparadas com o aquecimento artificial (vapor), os seus efeitos nos componentes bióticos do solo são menos drásticos. Quando o solo é submetido a altas temperaturas, ocorre a formação do chamado “vácuo biológico”, constituído por espaços estéreis.

Durante a solarização, as temperaturas atingidas permitem a sobrevivência de alguns grupos de microrganismos. De modo geral, os microrganismos saprófitos, entre os quais se encontram muitos antagonistas, são mais tolerantes ao calor e competitivos do que os patógenos de plantas. Como consequência, há uma alteração na composição microbiana, em favor de antagonistas, estimulando a supressividade do solo a patógenos. Por esse motivo, a reinfestação do solo solarizado é mais difícil do que a de um solo que sofreu um tratamento esterilizante, como no caso do vapor ou de um biocida químico, como, por exemplo, a fumigação. A maior dificuldade de reinfestação permite que o tratamento dure por diversos ciclos da cultura.

A desinfestação de substratos para a produção de mudas também é um sério problema para muitos agricultores. As mudas infectadas e os substratos contaminados disseminam os patógenos para novas áreas, além de propiciarem

o surgimento de doenças desde o início do ciclo da cultura, podendo significar sérios prejuízos.

Um equipamento, denominado coletor solar, foi desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente para desinfestar substratos utilizados em recipientes e em viveiros de plantas, com o uso da energia solar.

O coletor consiste, basicamente, de uma caixa de madeira que contém tubos metálicos e uma cobertura de plástico transparente, que permite a entrada dos raios solares (Figura 1). O solo é colocado nos tubos pela abertura superior e, após o tratamento, retirado pela inferior, pelo efeito da gravidade. Alguns patógenos veiculados pelo solo podem ser inativados no coletor em algumas horas de tratamento, porém recomenda-se o tratamento por 1 ou 2 dias.



**Figura 1.** Coletor solar para desinfestação de substratos para produção de mudas.

## Literatura recomendada

GHINI, R. **Desinfestação do solo com o uso de energia solar**: solarização e coletor solar. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1997. 29 p. (Embrapa-CNPMA. Circular Técnica, 1).

GHINI, R. **Solarização e o coletor solar para desinfestação de solo**. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 2009. (Embrapa-CNPMA. Comunicado Técnico, 20).

GHINI, R.; PARAÍBA, L. C.; LIMA, M. W. P. Determinação de período para solarização do solo na região de Campinas-SP. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 20, n. 2, p. 131-133, 1994.

GRINSTEIN, A.; KRITZMAN, G.; HETZRONI, A.; GAMLIEL, A.; MOR, M.; KATAN, J. The border effect of soil solarization. **Crop Protection**, Surrey, v. 14, n. 4, p. 315-320, 1995.

KATAN, J.; GREENBERGER, A.; ALON, H.; GRINSTEIN, A. Solar heating by polyethylene mulching for the control of diseases caused by soil-borne pathogens. **Phytopathology**, St. Paul, v. 66, p. 683-688, 1976.

LOPES, M. E. B. M.; GHINI, R.; TESSARIOLI, J.; PATRÍCIO, F. R. A. Solarização do solo para o controle de *Pythium* na cultura do pepino em cultivo protegido. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 26, n. 2, p. 224-227, 2000.



## Capítulo 17

# Adubação verde

Raquel Fabbri Ramos



Uma das práticas de conservação e fertilização do solo é a adubação verde, que consiste no plantio de espécies vegetais destinadas ao fornecimento de biomassa ao solo. O processo de mineralização dessa matéria orgânica, pela sua decomposição, fornecerá os nutrientes necessários para os cultivos que ali forem instalados.

A matéria orgânica tem sido considerada há milênios como o principal fator de fertilidade do solo. As terras situadas em torno do Delta do Rio Nilo, onde havia depósito de matéria orgânica, eram as mais disputadas pelos agricultores no antigo Egito. Também, desde a antiga Roma, havia relatos sobre práticas agrícolas de estercação, calagem, cobertura morta, rotação de culturas e adubação verde, as quais são consideradas práticas importantes e recomendadas pelos técnicos (KHIEL, 1985) e estão hoje dentro dos princípios da agricultura sustentável, orgânica e da agroecologia.

Segundo Primavesi (1992), o solo deve ser sadio, para que a planta e o homem sejam saudáveis, conforme preconizava Mokiti Okada. Isso implica o conceito de solo vivo (PRIMAVESI, 1992). A maneira de manter o solo vivo é alimentá-lo com adubação orgânica. Compreendem-se como adubos orgânicos:

- Dejetos de animais ou estercos.
- Adubos verdes.
- Palhas.
- Resíduos de processamento industrial (tortas vegetais).

- Materiais fermentados.
- Turfas.
- Serragens.

O plantio de vegetais para uso em adubação verde ou para fornecimento de biomassa tem a vantagem de serem produzidos no local, e de serem constantemente fornecidos com qualidade e origem conhecidas.

### **água + gás carbônico + nutrientes minerais + energia solar = biomassa**

A biomassa é atacada, a partir de sua formação, por diversos consumidores, desde microrganismos até grandes mamíferos. Dessa forma, garante o retorno com que seus componentes promovem o ciclo da vida no planeta. A degradação da biomassa nutre todos os ciclos de vida e promove o autocontrole da natureza, com equilíbrio entre as populações, melhoria das propriedades dos solos, da biodiversidade e da produtividade dos ecossistemas.

A biomassa, comumente na forma de dejetos animais, é a forma mais antiga e mais utilizada de adubação na agricultura. No século passado, iniciou-se a utilização de fertilizantes minerais químicos, e o adubo orgânico é qualquer fertilizante derivado de um organismo vivo.

Os adubos verdes necessitam de áreas mais amplas e sua escolha deve buscar:

- Máxima produção de biomassa.
- Balanço de nitrogênio.
- Controle de pragas, doenças e plantas invasoras.

## **Manejo do adubo verde**

O manejo do adubo verde é importante, e sua época de corte bem como sua incorporação ou não no solo devem ser consideradas. Se for cortado no florescimento e incorporado no solo, existe uma decomposição rápida, e a cultura

não o aproveita totalmente além de ocorrer perdas de nitrogênio por lixiviação. Se cortado ou rolado já maduro e não incorporado, forma uma cobertura morta cujos componentes minerais podem ser mais lentamente disponibilizados, o que é mais desejável.

Anteriormente, somente as espécies de leguminosas eram consideradas adubos verdes. Hoje, no entanto, considera-se importante que sejam plantadas várias espécies que retirem do solo os diferentes nutrientes, em diferentes estratos, e possibilitem condições de maior biodiversidade.

Atualmente, as práticas agrícolas devem ser integradas com a natureza, com os objetivos de:

- Manutenção da fertilidade do solo.
- Manutenção da biodiversidade.
- Regeneração da paisagem.
- Conservação e recuperação do solo.

O engenheiro-agrônomo Renné P. Piamonte propôs e divulgou um “coquetel de adubos verdes” (Tabela 1), constituído por espécies de várias famílias com hábitos diferentes, que ocupam diversos estratos do solo, propiciando maior diversidade do sistema.

## **Métodos de adubação verde**

### **Adubação verde em rotação**

É o plantio de adubo verde durante uma estação inteira, cobrindo o solo por um período de 4 a 6 meses. É indicada para culturas perenes ou solo degradado, compactado, erodido, com nematoides. Para a sua instalação, geralmente é necessária adubação com fósforo e com calcário, que pode ser realizada em diferentes épocas do ano.

**Tabela 1.** Exemplo do coquetel de adubos verdes.

Espécies	Quantidade (kg/ha)	Espécies opcionais	Quantidade (kg/ha)
Girassol	8	Abóbora	0,5
Mamona	5	Sorgo forrageiro	4
Milho	24	Milheto	2
Alpiste ou painço	4	Feijão-bravo	8
Mucuna-preta	16	Crotalária africana	5
Feijão-de-porco	16	Calopogônio	4
Lablab	12	<i>Crotalaria anagyroides</i>	3
Guandu	10	Trigo-sarraceno	2
<i>Crotalaria juncea</i>	5	Abóbora	0,5
Feijão-catador	4		
Leucena	2		

Fonte: Piamonte (2002).

## Exclusiva de primavera-verão

É o plantio de leguminosas, entre os meses de outubro e janeiro. Espécies utilizadas: mucunas, feijão-de-porco, guandu, crotalárias, lablab, caupi. Serve de proteção para o solo no período das chuvas e propicia grande produção de biomassa. Exemplo: *Crotalaria juncea* na renovação de cana.

## Exclusiva de outono-inverno

Utilização de áreas no inverno, sujeitas à erosão e à lixiviação, para o aporte de nitrogênio ou para alimentação animal. A semeadura é realizada de fevereiro a abril. Exemplos: aveia, tremoço, guandu e lablab.

## Adubação verde em consórcio

- Com culturas anuais: o adubo verde é semeado na entrelinha da cultura, ara não competir com ela. Exemplos: milho e mucuna-anã ou caupi ou feijão-de-porco (semeadura coincidente); com o guandu, o lablab e as mucunas cinza e preta, a semeadura deve ser realizada posteriormente.

- Intercalada a culturas perenes: é semelhante à adubação consorciada com culturas anuais, mas o adubo não deve ser muito agressivo. Exemplos: bananeiras com feijão-de-porco, soja perene, guandu; videiras com amendoim rasteiro.

## Adubação verde em faixas

Os adubos verdes plantados em faixas, que vão mudando ano a ano, podem ser utilizados na alimentação animal e distribuídos na área de cultivo, para cobertura do solo e adubação de nitrogênio. Exemplos: sistemas agroflorestais – cultivo em aleias ou *alley cropping*; *Leucaena diversifolia* e culturas de aveia-preta (*Avena strigosa*) e milho-guandu (*Zea mays* e *Cajanus cajan*).

## Adubação verde em áreas de pousio temporário

Pode ser utilizado em áreas degradadas ou que não estejam incorporadas ao processo produtivo. Espécies como o guandu, a leucena e a mucuna-preta são aconselháveis por possuírem sistema radicular desenvolvido, elevada produção de biomassa, também por servirem para alimentação animal.

## Adubação verde em sucessão

O adubo deve ser plantado após o cultivo comercial e é indicado para um cultivo mínimo. Não se deve revolver o solo para plantar a próxima cultura. Exemplos: mucuna-preta após o milho; mucuna semeada após a última capina.

### Importante

O adubo verde contribui para:

- O manejo da fertilidade do sistema.
- O resgate para melhoria dos componentes bióticos e abióticos.
- A adubação orgânica.
- A rotação de culturas.
- O manejo de invasoras.



- O controle do microclima.

Nesse sentido, vamos em direção à mudança de conceitos da agronomia, da física e da química, para a ecologia (PRIMAVESI, 1992).

## Referências

KHIEL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Ceres, 1985. 492 p.

PIAMONTE, R. P. **Curso de agricultura biodinâmica**. Botucatu: Instituto Ello, 2002.

PRIMAVESI, A. M. **Agricultura sustentável**: manual do produtor rural. São Paulo: Nobel, 1992. 142 p.



## Capítulo 18

# Utilização de lodo de esgoto na agricultura



Otávio Antonio de Camargo  
Wagner Bettiol

A crescente demanda da sociedade pela manutenção e pela melhoria das condições ambientais tem exigido das autoridades e das empresas públicas e privadas atividades capazes de conciliar o desenvolvimento às limitações da exploração dos recursos naturais.

Entre os recursos, os hídricos, que até a geração passada eram considerados fartos, tornaram-se limitantes e comprometidos em virtude da alta poluição em algumas regiões, exigindo rápida recuperação. Nessas condições, é necessário tratar os esgotos urbanos, os principais poluidores dos mananciais hídricos.

O tratamento dos esgotos, que com certeza despoluirá os rios, resulta na produção de um lodo rico em matéria orgânica e nutrientes, denominado lodo de esgoto ou biossólido, por isso há necessidade de uma adequada disposição final desse resíduo.

Entretanto, diversos projetos de tratamento de esgoto não contemplam o destino do lodo produzido; com isso, anulam-se parcialmente os benefícios da coleta e do tratamento dos efluentes.

Assim, a comunidade precisa encarar com muita seriedade esse problema e, com auxílio das pesquisas científicas e tecnológicas, desenvolver alternativas seguras e factíveis para que esse produto não se transforme num novo problema ambiental, mas tire vantagens ambientais de sua disposição.

A disposição final adequada do lodo é uma etapa problemática no processo operacional de uma estação de tratamento de esgoto, pois seu planejamento tem sido negligenciado, além de apresentar um custo que pode alcançar até 50% do orçamento operacional de um sistema de tratamento.

As alternativas mais usuais para o aproveitamento ou disposição final do lodo de esgoto ou biossólido são:

- Disposição em aterro sanitário (aterro exclusivo e codisposição com resíduos sólidos urbanos).
- Reuso industrial (produção de agregado leve, fabricação de tijolos e cerâmica e produção de cimento).
- Incineração (incineração exclusiva e coincineração com resíduos sólidos urbanos) e conversão em óleo combustível.
- Disposição oceânica.
- Recuperação de solos (recuperação de áreas degradadas e de mineração).
- *Landfarming* e uso agrícola e florestal (aplicação direta no solo, compostagem, fertilizante e solo sintético).

Entre as diversas alternativas existentes para a disposição final do lodo de esgoto ou biossólido, aquela para fins agrícolas e florestais apresenta-se como uma das mais convenientes, pois, como o lodo é rico em matéria orgânica e em macro e micronutrientes para as plantas, sua aplicação é amplamente recomendada como condicionador de solo ou de fertilizante.

Entretanto, em sua composição, o lodo de esgoto apresenta diversos poluentes, como metais pesados e organismos patogênicos ao homem, dois atributos que devem ser olhados com muito cuidado.

A disposição de esgotos na agricultura é uma prática antiga. As informações mais conhecidas são as originárias da China.

No Ocidente, sabe-se que, na Prússia, a irrigação com efluentes de esgotos era praticada desde 1560. Na Inglaterra, por volta de 1800, foram desenvolvidos muitos

projetos para a utilização agrícola dos efluentes de esgoto, especialmente em razão do combate à epidemia de cólera. A adoção da prática de uso do solo como meio de disposição do esgoto ou do lodo tem sido frequente em muitos países.

No Brasil, a prática de incorporar resíduos de esgoto – lodo e efluente – aos solos não é difundida, porque ainda são poucas as cidades dotadas de estações de tratamento de esgoto (ETE). O Ministério do Meio Ambiente estima que menos de 10% do esgoto urbano produzido é tratado antes de ser lançado nos rios.

## Características do lodo de esgoto ou biossólido

O lodo de esgoto apresenta uma composição muito variável, pois depende da origem e do processo de tratamento do esgoto. Um lodo de esgoto típico apresenta em torno de 40% de matéria orgânica, 4% de nitrogênio, 2% de fósforo e o restante de macro e micronutrientes.

Nas Tabelas 1 e 2, pode-se observar a variação da composição do lodo de esgoto gerado em diversas estações de tratamento de esgoto no Brasil.

**Tabela 1.** Macronutrientes dos lodos de esgoto obtidos pela Sabesp e pela Sanepar (g/kg base seca) em diferentes estações de tratamento de esgoto.

Elemento	Sabesp			Sanepar	
	Barueri	V. Leopoldina	Franca	ETE Belém	Ralf
Carbono	-	-	390	321	201
N-Kjeldahl	22,5	18,5	79,1	49,1	22,1
Fósforo	3,2	9,4	10,6	3,7	2,1
Potássio	0,04	1,6	0,63	1,5	1,4
Cálcio	72,9	5,6	22,1	15,9	8,3
Magnésio	9,6	2,4	2,1	6,0	3,0
Enxofre	5,1	10,1	-	-	-

Fonte: Melo e Marques (2000).

**Tabela 2.** Micronutrientes dos lodos de esgoto obtidos pela Sabesp e pela Sanepar (g/kg base seca) em diferentes estações de tratamento de esgoto.

Elemento	Sabesp			Sanepar	
	Barueri	V. Leopoldina	Franca	ETE Belém	Ralf
Cobre	703	1.518	98	439	89
Ferro	-	39.918	42.224	-	-
Manganês	-	898	242	-	-
Zinco	1.345	3.264	1.868	824	456
Boro	-	-	118	-	-
Molibdênio	23,4	-	9,2	-	-

Fonte: Melo e Marques (2000).

## Benefícios do uso agrícola do lodo de esgoto

A utilização do lodo de esgoto em solos agrícolas tem como principal benefício a incorporação dos macronutrientes nitrogênio (N) e fósforo (P) e dos micronutrientes zinco (Zn), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e molibdênio (Mo).

Como os lodos são pobres em potássio (K), aproximadamente 0,1%, há necessidade de adicionar esse elemento ao solo. Pode-se dizer que, normalmente, o lodo de esgoto fornece ao solo os nutrientes para as culturas; no entanto, é necessário ter conhecimento de sua composição, a fim de se calcularem as quantidades adequadas a serem incorporadas, sem correr o risco de toxicidade às plantas e, em certas situações, aos animais e ao homem e também sem poluir o ambiente.

Quanto à melhoria das condições físicas do solo, o lodo de esgoto, de maneira semelhante à matéria orgânica, aumenta a retenção de umidade pelos solos arenosos, melhora a permeabilidade e a infiltração nos solos argilosos e, por determinado tempo, mantém uma boa estrutura e estabilidade dos agregados na superfície.

Pela capacidade de troca de cátions do solo, o teor de sais solúveis e de matéria orgânica pode ser aumentado, o que é extremamente benéfico para a

maioria de nossos solos agrícolas, que geralmente são pobres e têm baixa capacidade de troca de cátions.

Embora não tenham sido feitas ainda em quantidade desejável, várias pesquisas conduzidas no País já mostraram que o lodo é um produto que tem uma perspectiva muito animadora no que diz respeito a seu uso no solo para produção de plantas.

Para a cultura do milho no Cerrado brasileiro, Silva et al. (2000) demonstraram que o lodo de esgoto gerado pela Caesb, em Brasília, DF, apresenta potencial para substituição dos fertilizantes minerais. Mello e Marques (2000) apresentam informações sobre o fornecimento de nutrientes pelo lodo de esgoto para as seguintes culturas: cana-de-açúcar, milho, sorgo e azevém.

Entretanto, existem informações do aproveitamento do lodo de esgoto para arroz, aveia, trigo, pastagens, feijão, soja, girassol, café e pêsego, entre outras culturas (BETTIOL; CAMARGO, 2000). Também em espécies florestais, o lodo vem sendo utilizado com sucesso. Gonçalves et al. (2000) apresentam informações sobre o potencial do uso do lodo de esgoto gerado na ETE de Barueri, SP, para o cultivo de *Eucalyptus*.

## **Consideração sobre os componentes potencialmente poluentes do lodo de esgoto**

Apesar de todas as vantagens, o lodo de esgoto pode apresentar, em sua composição, patógenos e elementos tóxicos para o homem. Dessa forma, há necessidade de se conhecerem os efeitos desses poluentes no solo, quando o lodo for utilizado na agricultura.

Muitas questões ainda não foram respondidas pela pesquisa científica, e esse é um fator ponderável a ser levado em consideração no que se refere a seu uso na agricultura.

Uma questão fundamental é a que diz respeito à presença e à concentração de elementos potencialmente tóxicos. O lodo contém normalmente um nível desses elementos maior que o solo, mesmo que seja doméstico.

Assim, sua incorporação nos solos agrícolas deve ser adequadamente controlada e monitorada. Além do zinco (Zn), do cobre (Cu), do manganês (Mn), do ferro (Fe) e do molibdênio (Mo), nutrientes essenciais para as plantas, mas que em altas concentrações podem causar sérios problemas, o níquel (Ni), o cádmio (Cd) e o chumbo (Pb) geralmente aparecem em quantidades apreciáveis, especialmente se os lodos provêm de regiões industrializadas.

Nesse caso, há que se controlar e monitorar a aplicação, porque, em especial, zinco, cobre, níquel e cádmio, se presentes em teores elevados, podem ser fitotóxicos<sup>1</sup>, como no caso do cádmio, altamente prejudicial para os animais que se alimentam de plantas.

A mobilidade dos metais pesados no solo depende em grande parte de sua reação, ou seja, se ele é mais ou menos ácido, e, de maneira geral, aconselha-se que o pH dos solos nos quais se faz incorporação de lodo seja mantido acima de 5,5 para evitar que os metais pesados, potencialmente tóxicos, possam ser absorvidos pelas plantas em quantidades consideradas perigosas.

À medida que aumenta o tempo de contato do lodo com o solo, diminui o perigo de as plantas absorverem os metais pesados em excesso, porque esses metais são fortemente retidos pelos colóides do solo, embora essa afirmativa nem sempre possa ser generalizada. Berton (2000) discute com detalhes os riscos de contaminação do agroecossistema com metais pesados.

O nitrogênio é um elemento essencial para o crescimento vegetal e para os seres vivos do solo. O uso adequado do lodo deve visar à eficiente utilização do nitrogênio, com um mínimo de perdas por percolação<sup>2</sup>, volatilização<sup>3</sup>, desnitrificação<sup>4</sup> e arraste superficial<sup>5</sup>. Com a decomposição do lodo adicionado ao solo, o nitrogênio orgânico é convertido em amônio ou nitrato.

---

<sup>1</sup> Produto ou substância tóxica às plantas.

<sup>2</sup> Movimento vertical para baixo de um líquido (água) em um meio poroso como o solo.

<sup>3</sup> Passagem de uma substância do estado sólido para vapor (ex.: amônia no solo).

<sup>4</sup> Processo em que o nitrogênio, nas formas de nitrato, nitrito ou amônio, passa para N<sub>2</sub> ou N<sub>2</sub>O.

<sup>5</sup> O arraste superficial ocorre quando um material sólido (argila ou matéria orgânica) é levado da superfície do solo pela enxurrada.

Os coloides do solo podem reter o amônio, mas o nitrato normalmente será lixiviado para fora da zona radicular, porque a capacidade dos solos em retê-lo é baixa. Por sua vez, em condições redutoras<sup>6</sup>, pode ocorrer a desnitrificação, processo pelo qual o nitrogênio do nitrato é transformado em nitrogênio gasoso.

Outra questão básica é o balanço desse nitrogênio. A matéria orgânica do lodo aplicado ao solo sofre uma mineralização, liberando nitrogênio na forma amoniacal e nítrico, que não são somados aos existentes antes da aplicação.

Assim, a quantidade de lodo aplicado deve ser tal que as quantidades de nitrato ou amônio presentes não excedam àquela que a planta vai usar, pois o excesso ficaria em forma facilmente lixiviável que poderia alcançar e contaminar corpos de água subterrâneos. Talvez esse elemento seja um dos mais importantes para monitoramento nas áreas onde o lodo de esgoto é utilizado.

É praticamente nulo o risco que o excesso de fósforo possa apresentar para as plantas, porque dificilmente é constatada toxicidade por causa desse elemento e, por outro lado, nossos solos, além de deficientes em fósforo, o retêm com grande energia.

Assim, a contaminação das águas subterrâneas por esse elemento é muito difícil. Entretanto, há que se ter precaução, pois o arraste do material sólido superficial por erosão levará consigo fósforo retido que, em certas situações, poderá ser liberado nos corpos de água superficiais para onde o material escorreu.

A decomposição do lodo de esgoto pode provocar a elevação da condutividade elétrica da solução do solo acima dos níveis aceitáveis para as plantas, em especial em regiões de baixa pluviosidade.

Nas regiões de alta pluviosidade, os perigos são momentâneos, apenas enquanto as chuvas não arrastem os sais para fora da zona radicular.

Entre os sais provenientes da decomposição do lodo, os de sódio podem causar problemas, pelo fato de substituir o cálcio e o magnésio do complexo de

<sup>6</sup> São condições em que há falta principalmente de oxigênio.



troca, dispersando a argila, destruindo os agregados e a estrutura dos solos e reduzindo a permeabilidade e a infiltração da água.

Os lodos de esgotos contêm patógenos humanos, como coliformes fecais, salmonelas e helmintos, que são passíveis de eliminação durante o processamento. Entretanto, é muito importante seu monitoramento, tanto no lodo a ser utilizado na agricultura como no solo onde ele foi aplicado. Soccol e Paulino (2000) discutem amplamente os riscos de contaminação do agroecossistema com parasitos pelo uso do lodo de esgoto.

## Referências

BERTON, R. Riscos de contaminação do agroecossistema com metais pesados. In: BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. **Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 259-68.

BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. **Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 312 p.

GONÇALVES, J. L. M.; VAZ, L. M. S.; AMARAL, T. M.; POGGIANI, R. Aplicabilidade de biossólido em plantações florestais: II. Efeito na fertilidade do solo, nutrição e crescimento das árvores. In: BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. **Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 179-96.

MELLO, W. J.; MARQUES, M. O. Potencial do lodo de esgoto como fonte de nutrientes para as plantas. In: BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. **Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 109-41.

SILVA, J. E.; RESCK, D. V. S.; SHARMA, R. D. Alternativa agrônômica para o biossólido: a experiência de Brasília. In: BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. **Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 143-52.

SOCOL, V. T.; PAULINO, R. C. Riscos de contaminação do agroecossistema com parasitos pelo uso do lodo de esgoto. In: BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. **Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 245-59.



Capítulo 19

# Controle biológico

Maria Aico Watanabe

Ao agricultor interessa que sua cultura produza colheita abundante, ao menor custo de produção, para obter maior renda (METCALF; LUCKMANN, 1975). Para isso, sabe que algumas espécies de insetos tornam-se pragas por causa da abundância de alimentos propiciada pelas lavouras, das condições climáticas favoráveis a sua multiplicação e da diminuição das populações de insetos úteis, seus inimigos naturais, comprometendo assim a colheita e elevando o custo de produção.

Normalmente, a maioria dos insetos tem inimigos naturais que os mantêm sob controle. Quando se aplicam pesticidas prejudiciais aos inimigos naturais, esses serão eliminados.

Na ausência dos inimigos naturais, os insetos que constituíam pragas secundárias tornam-se pragas primárias ou pragas-chave, e suas populações aumentam drasticamente. Em consequência disso, aumentam os estragos na lavoura (GALLO et al., 2002; METCALF; LUCKMANN, 1975). O controle de pragas exercido pelos inimigos naturais é denominado controle biológico (GALLO et al., 2002).

## **Benefícios sociais da substituição do controle químico pelo controle biológico**

A substituição do controle químico pelo controle biológico traz uma série de benefícios ao agricultor.

Muitos pesticidas químicos são venenos perigosos ao homem. Se o agricultor deixar de usá-los, evitará sua intoxicação, que, em casos graves, pode levar à morte. Portanto, preservará sua saúde, de sua família e de seus animais domésticos, o que se constitui em benefício social.

Ao deixar de aplicar pesticidas químicos, o agricultor produzirá colheitas livres de resíduos tóxicos, preservando, assim, a saúde dos consumidores desses produtos agrícolas. Esse é mais um benefício social gerado pela substituição do controle químico pelo controle biológico.

## **Benefícios ecológicos**

Os pesticidas químicos aplicados nas lavouras são transportados aos lagos, rios e mares por meio das águas das chuvas e do vento, causando sua poluição.

Além disso, boa parte dos pesticidas aplicados nas plantas cai ao solo, causando também sua poluição. Alguns pesticidas mais antigos são capazes de permanecer no solo e na água por um período de até 30 anos, isto é, seus resíduos ainda contaminam o solo e a água 30 anos depois de sua aplicação.

Os resíduos de pesticidas são absorvidos pelas plantas aquáticas. Se elas forem comidas pelos animais aquáticos, como peixes, crustáceos (camarões, caranguejos, lagostas) e moluscos (caramujos, polvos, lulas), os resíduos passarão para os organismos desses animais. Se forem capturados por aves aquáticas ou predadoras, como as águias pescadoras, os resíduos tóxicos passarão para os organismos dessas aves. Foi observado que os resíduos de certos pesticidas afetam o sistema hormonal de aves como as águias, e dificultam sua reprodução.

Isso produz um efeito drástico sobre as populações dessas aves, que, em certas partes do mundo, ficaram ameaçadas de desaparecer para sempre, causando a extinção da espécie. Então, os resíduos de pesticidas químicos afetam drasticamente essa cadeia alimentar formada por plantas, crustáceos, peixes e aves.

A substituição do controle químico pelo controle biológico diminuirá a poluição do solo e da água, evitará prejuízos à cadeia alimentar e ajudará a

preservar os inimigos naturais. Isso tudo constitui o benefício ecológico (METCALF; LUCKMANN, 1975).

## **Benefícios econômicos**

A implantação do controle biológico pode ter um custo inicial alto, mas em longo prazo é mais vantajoso que o controle químico. Geralmente os pesticidas químicos devem ser aplicados várias vezes durante a safra e é necessário reaplicá-los a cada nova safra.

Como os pesticidas têm de ser comprados, o custo de produção aumenta com as repetidas aplicações. O custo de produção de uma lavoura onde se pratica controle químico pode se tornar maior que o do controle biológico.

O controle biológico, uma vez estabelecido, tem ação duradoura, desde que as aplicações de pesticidas sejam suspensas ou muito reduzidas. Na primeira safra, após a implantação do controle biológico, o custo de produção pode ser maior que o da lavoura com controle químico.

Todavia, nas safras seguintes, o agricultor não precisará intervir com aplicações de pesticidas, já que os inimigos naturais, uma vez estabelecidos, exercerão o controle das pragas gratuitamente. O controle biológico, quando implantado, diminuirá o custo de produção (GALLO et al., 2002; METCALF; LUCKMANN, 1975).

## **Tipos de controle biológico**

Uma das táticas do controle biológico é a preservação dos inimigos naturais na lavoura, constituindo o controle biológico preservacionista.

Quando os inimigos naturais são escassos, os poucos indivíduos poderão ser coletados e multiplicados em laboratório, onde são oferecidas condições próprias a sua multiplicação, como abundância de alimento e água, locais adequados para abrigo e reprodução.

Após a multiplicação, esses inimigos naturais poderão ser liberados (soltos) nas lavouras, na esperança de que, em maior número, possam exercer controle mais eficiente das pragas. Isso é o controle biológico aumentativo.

Existem espécies de pragas que chegaram ao Brasil vindas de outras regiões do mundo, isto é, foram importadas ou introduzidas. Quando essas pragas não encontram inimigos naturais no novo ambiente, podem se multiplicar, passando a causar graves prejuízos às lavouras.

Os inimigos naturais que as controlam, em outras regiões do mundo, poderão ser coletados nessas regiões e introduzidos no País. Depois de serem multiplicados em laboratório, esses inimigos naturais importados poderão ser liberados nas lavouras, esperando-se que aí se estabeleçam.

Antes da liberação nas lavouras, os inimigos naturais importados precisam passar por um período de quarentena, isto é, ficar em observação em laboratório especialmente construído para esse fim, chamado de quarentenário. A introdução de inimigos naturais trazidos de outras regiões do mundo constitui o controle biológico clássico (DEBACH, 1979; GALLO et al., 2002).

Há numerosos casos de sucesso em controle biológico clássico. Na Califórnia, Estados Unidos, a citricultura estava seriamente ameaçada pela cochonilha-australiana, também conhecida como pulgão-branco-dos-citros.

Cochonilhas são pequenos insetos sugadores de seiva. Para o controle dessa praga, conhecida pelo nome científico de *Icerya purchasi*, foi importada, da Austrália, uma joaninha (besouro) predadora, a *Rodolia cardinalis*, que passou a controlar eficientemente a cochonilha (DEBACH, 1979).

No Brasil, a larva-minadora-de-citros constitui uma séria ameaça à citricultura. Essa larva, *Phyllocnistis citrella*, abre galerias em folhas novas de citros. Mas o maior problema do ataque de larva-minadora não é o eventual consumo de tecido foliar, mas a entrada de bactéria causadora do cancro-cítrico pelas aberturas deixadas pela larva.

O cancro-cítrico é uma grave doença de citros, ainda incurável. As árvores afetadas pelo cancro-cítrico têm de ser arrancadas e queimadas. Para o controle da larva, foi trazida da Flórida, Estados Unidos, uma vespa parasitoide, a *Ageniaspis citricola*, que se estabeleceu com sucesso nos pomares do Brasil, chegando a ocasionar 90% de parasitismo, que é um excelente nível de controle. O controle biológico isoladamente (sozinho) não costuma surtir efeitos eficientes. É preciso adotar medidas auxiliares.

## Preservação da mata nativa e de ervas invasoras

Uma dessas medidas é a preservação da mata nativa e das ervas invasoras nos bordos e entre as linhas da cultura. Isso é importante, pois as matas e as ervas proporcionam locais de abrigo, de reprodução e de alimentação dos inimigos naturais.

Na mata nativa e entre as ervas invasoras, os inimigos naturais podem encontrar fontes de alimento, como o néctar para as vespas parasitoides, e alimentos alternativos, como os grãos de pólen (GASSEN, 1996).

## Destruição dos restos culturais

Além disso, é importante adotar medidas culturais, como a destruição dos restos da cultura após a colheita, para evitar que a praga sobreviva neles na entressafra. Um método recomendado para a destruição dos restos culturais é seu enterramento.

Com o passar do tempo, os restos se decompõem e se transformam em adubo orgânico, fertilizando o solo. Se os restos forem queimados, causarão, além da poluição do ar atmosférico, a destruição da camada de húmus.

O húmus é composto por matéria orgânica (restos vegetais como folhas, ramos, raízes, sementes, restos de origem animal como os excrementos e cadáveres) em decomposição e constitui excelente adubo orgânico para o solo.

Há casos em que não é conveniente destruir os restos culturais, como no caso de cultura de trigo seguida pela cultura de soja. Nos restos culturais do trigo, abrigam-se os inimigos naturais das pragas da soja. Esse plantio da soja sobre a palha do trigo é uma técnica de cultivo denominada plantio direto (GASSEN, 1996).

## Rotação de culturas

Para interromper a multiplicação da praga, recomenda-se fazer a rotação de culturas. Em vez de se plantar a mesma espécie de lavoura várias vezes ao ano, plantam-se espécies diferentes de lavouras. Por exemplo, milho, feijão, algodão.

As pragas do milho não conseguirão se desenvolver no feijão e no algodão; as pragas do feijão não conseguirão se desenvolver no milho e no algodão; e as pragas do algodão não conseguirão se desenvolver no milho e no feijão. Nesse caso de rotação milho-feijão-algodão existe, todavia, a praga *Helicoverpa zea*, capaz de se desenvolver tanto em milho, onde ataca a espiga nova, como em algodão, onde ataca o fruto (maçã-do-algodoeiro). Mesmo assim, o cultivo em rotação é muito melhor que cultivos sucessivos de milho ou de algodão.

Nesse caso, todas as espécies de pragas do milho ou do algodão encontrarão, em safras sucessivas, o ambiente propício a sua multiplicação, por período mais prolongado, correspondente à duração dessas safras sucessivas (GASSEN, 1996).

## Cultivo em época restrita

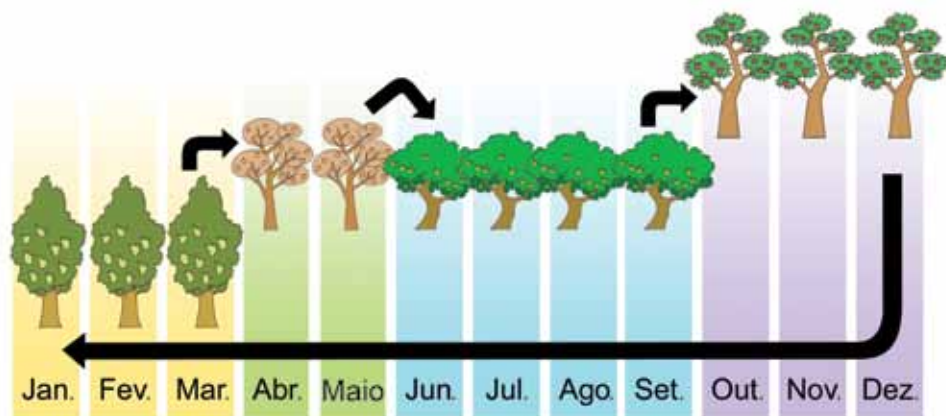
Para dificultar a multiplicação das pragas, recomenda-se que todos os agricultores de uma região façam o plantio de suas lavouras em períodos restritos do ano. Assim, haverá menor intervalo de tempo para o aumento das populações de pragas.

Quanto maior for o período de cultivo da lavoura, maiores as oportunidades de multiplicação das pragas. É claro que isso é difícil de ser aplicado quando a cultura tem ciclo longo, isto é, leva muitos meses para dar a colheita.

## Culturas perenes

Com culturas perenes, isto é, que duram vários anos, existem outras dificuldades. O objetivo de pomares domésticos e pequenos pomares comerciais é o de fornecer frutas frescas o ano inteiro. Então o agricultor planta várias espécies de árvores frutíferas, cada qual frutificando numa época diferente do ano.

A mosca-das-frutas encontra nesses pomares um ambiente ideal para sua multiplicação. Ao terminar a frutificação (safra) de uma espécie, passa a atacar os frutos das árvores que têm frutificação na época seguinte, e assim sucessivamente (Figura 1).



**Figura 1.** Mosca-das-frutas em pequenos pomares.

Ilustração: Cacá Soares

É preciso que o controle da praga seja feito nas safras de todas as espécies de árvores. Existe uma solução drástica, que é o extermínio da praga nos pomares de toda a região. Isso é importante, pois, se a mosca-das-frutas for erradicada num pomar ou em poucos deles, as moscas de outros pomares onde não se fez o controle vão migrar (deslocar-se) para aqueles pomares.

O extermínio da mosca-das-frutas só será efetivo se for aplicado em vastas regiões geográficas, como países inteiros. Foi o caso do extermínio da mosca-das-frutas na Flórida e no Japão.



O extermínio da mosca-das-frutas nessas regiões do mundo foi conseguido com a chamada técnica do macho estéril. Machos de mosca-das-frutas foram multiplicados em laboratório, irradiados com raios gama, que os esterilizaram, e liberados nos pomares.

Como foi liberada uma grande quantidade de machos estéreis, a maioria das fêmeas acasalou-se com os machos irradiados e, assim, não produziram descendentes. Com a morte dessas fêmeas e dos machos estéreis, a população dessa espécie desapareceu (BRAGA SOBRINHO et al., 1998).

## Referências

- BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O. **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1998.
- CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 1995. 45 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 21).
- DEBACH, P. **Biological control by natural enemies**. Cambridge: Cambridge University Press, 1979. 323 p.
- FILGUEIRA, R. A. R. **Manual de olericultura**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2002.
- GASSEN, D. N. **Manejo de pragas associadas à cultura de milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 127 p.
- IAPAR. **O feijão no Paraná**. Londrina: Iapar, 1989. 303 p. (Iapar. Circular Técnica, 63).
- METCALF, R. L.; LUCKMANN, W. H. **Introduction to insect pest management**. New York: John Wiley & Sons, 1975. 587 p.

## Literatura recomendada

- YOKOYAMA, M. Principais pragas e seu controle. In: ARAÚJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. R.; ZIMMERMANN, M. J. (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1996.

# Controle natural de doenças e pragas agrícolas

Roberto Mangiéri Júnior



Na agricultura orgânica, não temos pragas agrícolas. O que temos é o desequilíbrio do organismo agrícola e, conseqüentemente, algumas populações se desenvolvem de maneira descontrolada, a princípio com intuito de levar ao conhecimento do agricultor que algo está errado.

É bastante frequente vemos esses desajustes no organismo agrícola, quando a propriedade está na transição entre a agricultura convencional e a orgânica ou biodinâmica ou natural (há pequenas diferenças entre elas). Esses desequilíbrios precisam ser corrigidos, mas agora sem o uso de pesticidas e agrotóxicos convencionais. Faz parte da transição.

Enquanto o solo não está devidamente sadio, as plantas que dele se nutrem também estão sensíveis, e os animais que se nutrem dessas plantas, não raras vezes, também apresentam suas deficiências. Logo, é importante sabermos tomar medidas urgentes para evitar perdas econômicas muito grandes, mas sempre dentro das normas exigidas pela produção orgânica.

Defensivos agrícolas naturais, quando usados de maneira correta e por breve período de tempo, são muito úteis nessas ocasiões, pois existe sempre a necessidade de corrigir o desequilíbrio que proporcionou o aparecimento dos indicadores de algo errado. Uma vez que o desequilíbrio tenha sido corrigido, não há mais necessidade do uso de defensivos.

Então, não basta apenas combater as ditas “pragas”. Elas voltarão em maior número se o ambiente agrícola não for diversificado e reequilibrado.

O surgimento de doenças é apenas um sintoma de que o solo adoeceu (ou ainda não está revigorado após anos de agricultura convencional). Não se combatem “doenças e pragas” sem antes restaurar a vida do solo e a diversidade biológica do agroambiente.

## Plantas companheiras

Estudos recentes apontam as plantas ditas “daninhas”, invasoras que supostamente competem na cultura, como companheiras benéficas (Tabela 1) em várias situações de manejo de um organismo agrícola.

**Tabela 1.** Plantas inseticidas ou repelentes.

Plantas inseticidas ou repelentes	
Nome popular	Utilização
Alfafa	Combate mosquitos
Alfavaca, manjerição-branco	Inseticida contra moscas e mosquitos
Angico	Combate saúvas
Anis ou erva-doce	Repelente de traças
Arruda	Inseticida de pulgões e cochonilhas, sem casca
Ceboia ou cebolinha verde	Repele vaquinha e combate pulgões e lagartas
Chagas, capuchinho	Repelente de nematoides
Chuchu	Atrativo de lesmas e caracóis
Coentro	Combate ácaros e pulgões
Cravo-de-defunto	Nematicida e repelente de pulgões e broca-do-tomateiro
Crotalária	Combate nematoides
Estramônio ( <i>Datura stramonium</i> )	Em infusão, controla as lagartas

Continua...

**Tabela 1.** Continuação.

Plantas inseticidas ou repelentes	
Nome popular	Utilização
Eucalipto	Folhas são inseticidas de grãos armazenados
Gergelim	Contra saúvas (plantio ao redor das plantas)
Gerânio	Repelente de insetos nas hortas
Girassol	Inseticida/repelente
Hortelã ou menta	Repele formigas e ratos
Manjeriço	Inseticida em geral
Mamoeiro	Controla a ferrugem-do-cafeeiro
Mamona ( <i>Ricinus communis</i> )	Repele moscas e insetos (plantar perto de água estagnada)
Maria-preta ( <i>Cordia vebenacea</i> )	Armadilha para a broca-das-laranjeiras
Melão-de-são-caetano	Inseticida
Nim (extrato)	Inseticida em geral (incluindo para animais)
Pimenta	Repelente de insetos
Samambaia	Contra ácaros, cochonilhas e pulgões
Tomateiro	Inseticida de pulgões (folhas e talos)
Tomilho	Repelente de pulgas e percevejos
Urtiga	Contra pulgões e fungos das plantas

## Alelopatia

Não podemos deixar de citar também a alelopatia, que se caracteriza pelo uso de plantas incompatíveis (Tabela 2), as quais possuem, por exemplo, raízes que liberam no solo substâncias que outras plantas não suportam e, com isso, impedem que se instalem.

**Tabela 2.** Plantas alelopáticas.

Plantas alelopáticas	Invasoras controladoras
Aveia-preta	Capim-marmelada, amendoim-bravo e picão-preto
Azevém anual e cravo-de-defunto	Guaxuma, amendoim-bravo, corda-de-viola e caruru
Calopogônio	Guaxuma e assa-peixe
<i>Crotalaria juncea</i> e <i>Mucuna</i> spp.	Tiririca, picão-preto e sapé
Palha-de-trigo	Mata-pasto

Sabe-se que o melhor remédio é o bom manejo, que minimiza em muito o uso de remédios e agrotóxicos. No entanto, existem momentos em que, por alguma razão, o organismo agrícola (o todo agrícola) se desequilibra. Nesse caso, é necessário conter imediatamente o avanço de determinado indicador de desequilíbrio, seja ele uma planta, seja um fungo nos vegetais – ou carrapatos, moscas-do-chifre, mamites e verrugas nos animais.

## Homeopatia

Recentemente, o agricultor orgânico (ou não) ganhou um aliado de peso: a homeopatia.

Desde o final da década de 1980 e início dos anos de 1990, um grupo de veterinários homeopatas, com experiência na prevenção e cura de males que afligiam animais, usando remédios homeopáticos, resolveram começar a estudar e a testar a homeopatia para controle das ditas pragas agrícolas. O resultado foi surpreendente.

Atualmente é possível controlar as plantas daninhas (indicadoras), as doenças fúngicas, bacterianas e virais, tanto das espécies vegetais quanto de animais. O controle de carrapatos, verminoses intestinais, moscas, moscas-do-chifre e outros parasitas externos é hoje facilmente conseguido com remédios homeopáticos produzidos com substratos dos reinos animal, vegetal e mineral.

Esses remédios são preparados de tal forma que se tornam absolutamente atóxicos, isto é, não trazem risco à saúde dos seres receptores (animal ou vegetal) ou para o homem que os aplica, nem intoxicam a terra ou contaminam a água. São ecologicamente corretos, efetivos e muito mais baratos que os agrotóxicos convencionais, além de não deixarem resíduos.

Podem ser administrados nos vegetais por pulverizações e nos animais por via oral, com a ração ou com o sal, evitando transtornos e estresses.

## Defensivos naturais

Os defensivos naturais devem ser aplicados em dias claros, pulverizados e regados conforme a necessidade. É importante a utilização de equipamento de proteção (luvas, botas, avental, etc.) e a presença de adulto responsável e treinado na supervisão do preparo, manuseio e aplicação desses produtos, a fim de garantir sua inocuidade, sem prejuízo à saúde e ao ambiente.

O livro *Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura* contém dezenas de receitas para preparo de extratos de plantas e caldas, visando ao controle de pragas e doenças.

## Literatura recomendada

ABREU JÚNIOR, H. (Coord.). **Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura**: coletânea de receitas. Campinas: Emopi, 1998. 111 p.

KOEPF, H.; PETTERSON, D. B.; SCHAUMAN, W. **Agricultura biodinâmica**. São Paulo: Nobel, 1983.

PRIMAVESI, A. M. **O manejo ecológico do solo tropical**: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 1982.

STEINER, R. **A course of eight lectures**. London, GB: Rudolf Steiner Press, 1976.



# Tecnologias alternativas para uso na agricultura familiar

Maria do Socorro Andrade Kato  
Tatiana Deane de Abreu Sá  
Osvaldo Ryohei Kato  
Silvio Brienza Junior

O sistema de produção agrícola adotado pela maior parte da agricultura familiar na Amazônia é o de agricultura migratória. Esse sistema, que usa preparo de área via corte e queima, vem se tornando cada vez menos sustentável, pela redução no período de pousio<sup>1</sup> e pelo efeito negativo do fogo.

## Corte e trituração para evitar o fogo

Por que corte e trituração? Essa tecnologia tem um impacto direto na redução do desmatamento e na queima da vegetação secundária (capoeira<sup>2</sup>) por meio da redução da emissão de gases para a atmosfera e de perdas de nutrientes da biomassa em virtude do fogo (SÁ, 2001). Além disso, o preparo da terra sem o uso do fogo pode apresentar as seguintes vantagens:

- O preparo da terra e o plantio podem ser efetuados fora do período tradicional, pelo fato de a cobertura do solo conservar a umidade por mais tempo (FREIRE et al., 2001), permitindo ao agricultor produzir na entressafra e obter melhores lucros.

<sup>1</sup> Período de descanso entre dois períodos de plantio.

<sup>2</sup> Vegetação que cresce em terrenos que descansam entre dois períodos de cultivo; vegetação secundária em pousio.



- As propriedades físicas, químicas e biológicas do solo têm melhorado em virtude da adição de matéria orgânica<sup>3</sup> ao solo (material vegetal triturado e resíduos de culturas<sup>4</sup>).
- Redução da incidência de ervas daninhas.
- Redução de 15 a 19 dias de esforço físico pesado do agricultor para o preparo de área.
- Os cultivos de ciclo curto (arroz, milho, caupi e mandioca), bem como os semipermanentes (ex.: maracujá) e pastagens (gramíneas e leguminosas), têm apresentado bons desempenhos (KATO et al., 1999a).

Com essa tecnologia busca-se a sustentabilidade econômica, social e ecológica da agricultura familiar da Amazônia.

## Capoeira melhorada para encurtar o tempo de pousio

A capoeira melhorada<sup>5</sup> é utilizada para melhorar o acúmulo de biomassa e de nutrientes, reduzir o tempo de pousio entre dois períodos de cultivo e melhorar a produção dos solos e de alimentos.

A fase da capoeira melhorada inicia com plantio de árvores escolhidas durante a fase agrícola, no momento da colheita da mandioca, ou no final da última cultura agrícola. Com a colheita da mandioca, as árvores plantadas no espaçamento de 2 m x 2 m, com a finalidade de produção de biomassa, crescem junto com a vegetação de pousio ou capoeira. Dependendo das espécies, podem-se usar mudas ou sementes para o plantio. Após dois anos de pousio, essa área pode

<sup>3</sup> A matéria orgânica é derivada de moléculas orgânicas em decomposição de organismos naturais (restos de plantas e de animais). É essencial para um solo saudável.

<sup>4</sup> Resíduos de cultura – Material vegetal que permanece na área depois da colheita.

<sup>5</sup> Técnica que consiste em introduzir espécies arbóreas de rápido crescimento e com capacidade de armazenar nutrientes relevantes (em muitos casos, são leguminosas capazes de fixar nitrogênio atmosférico) em áreas que serão deixadas em pousio, para que apressem o crescimento da vegetação, permitindo massa vegetal conveniente em menor período de pousio.

ser cortada e triturada e plantada com culturas selecionadas pelos agricultores (BRIENZA JÚNIOR, 1999). As vantagens do uso das árvores de rápido crescimento podem ser parcialmente perdidas se for seguido por uma preparação de terra por queima da vegetação de pousio.

## Tecnologia Tipitamba: uma alternativa promissora

Essa tecnologia consiste no corte e na trituração da vegetação secundária (capoeira) e em sua distribuição sobre o solo como cobertura morta ou *mulch* (tecnologia de corte e trituração). Dependendo do tamanho da capoeira, a trituração pode ser manual ou feita por equipamentos como roçadeiras, ensiladeiras de forragens ou trituradores de capoeira (BLOCK et al., 2000). Após quatro dias da trituração, realiza-se o plantio das culturas. Há necessidade de uso de pequena dose de fertilizante<sup>6</sup> no primeiro plantio para compensar a retenção dos nutrientes na biomassa aérea triturada e a imobilização de nutrientes do solo por meio dos microrganismos<sup>7</sup> envolvidos no processo de decomposição<sup>8</sup> da matéria orgânica (DENICH et al., 2001; KATO et al., 1999b). O plantio das culturas anuais (arroz, milho e caupi<sup>9</sup>) é feito manualmente ou com plantadeiras manuais. Podem ser feitos dois plantios consecutivos e, no segundo, pode ser adicionado ou não adubo (caupi, sem adubo, não produz). Após o plantio da mandioca, no segundo ciclo, são plantadas as árvores de rápido crescimento, para acelerar o acúmulo de biomassa e reduzir o período de pousio de 4 anos para 2 anos (melhoramento da capoeira).

Com o uso das tecnologias de corte e trituração e de melhoramento da capoeira, é possível intensificar o uso da terra com sustentabilidade.

<sup>6</sup> Qualquer substância que acrescenta nutrientes ao solo, melhorando sua capacidade de produzir colheitas e outra vegetação.

<sup>7</sup> Organismos microscópicos ou submicroscópicos que são demasiadamente pequenos para serem vistos a olho nu.

<sup>8</sup> Desagregação, apodrecimento ou deterioração, especialmente por ação microbiana.

<sup>9</sup> O caupi (*Vigna unguiculata*) é o feijão do Norte e Nordeste.

## Conclusão

As tecnologias de corte e trituração e melhoramento da capoeira podem contribuir com eficácia para o uso mais sustentável do solo na região da Amazônia Oriental. Contudo, o maior impacto só é obtido com a combinação das tecnologias, a qual revelará seu efeito sinérgico.

Os níveis de produtividade e de encurtamento dos períodos de pousio mostrarão que os ciclos futuros de cultura-pousio da região poderão ser, em longo prazo, mantidos.

## Referências

- BLOCK, A.; LUCKE, W.; DENICH, M.; VLEK, P. L. G. The newly developed chopper “Tritucap” in field test: research on working capacity and working quality under capoeira conditions. In: SEMINÁRIO SOBRE MANEJO DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA PARA A SUSTENDABILIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR DA AMAZÔNIA ORIENTAL, 1999, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2000. p. 109-111. (Documentos, 69).
- BRIENZA JÚNIOR, S. **Biomass dynamics of fallow vegetation enriched with leguminous trees in the Eastern Amazon of Brazil.** Göttingen: Universität Göttinger, 1999. p. 133-134.
- DENICH, M.; VIELHAUER, K.; SÁ, T. D. de A.; LUCKE, W.; VLEK, P. L. G. Alternatives to slash-and-burn agriculture: a research approach for the development of a chop-and-mulch system. In: CONFERENCE ON INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH FOR DEVELOPMENT ONE WORLD: RESEARCH FOR A BETTER QUALITY OF LIFE, 2001, Bonn. **Proceedings...** Bonn: Deutscher Tropentag, 2001. p. 1-8.
- FREIRE, G. S.; COIMBRA, H. M.; SOMMER, R.; SÁ, T. D. de A. Avaliação térmica do solo em áreas preparadas com e sem queima em sistema de agricultura familiar no nordeste do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA. 12., 2001. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2001, p. 585-586. 1 CD-ROM.
- KATO, M. S. A.; KATO, O. R.; DENICH, M.; VLEK, P. L. G. Fire-free alternatives to slash-and-burn for shifting cultivation in the eastern Amazon region: the role of fertilizers. **Field Crops Research**, Amsterdam, NL, n. 62, p. 225-37, 1999a.
- KATO, O. R.; KATO, M. S. A.; PARRY, M. M.; DENICH, M.; VLEK, P. L. G. **Método de preparo de área sem queima:** uma alternativa para agricultura tradicional da Amazônia Oriental. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 1999b. p. 1-3. (Comunicado Técnico, 13).
- SÁ, T. D. de A. Tecnologias inovadoras na agricultura familiar na Amazônia Oriental, visando à sustentabilidade. In: **SPV&T/PPG7.** Projetos de Pesquisa Dirigida. Brasília, DF: MCT/PPG7, 2001, p. 21.

## Literatura recomendada

PIVETTA, M. Terra sem fogo. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, n. 76, p. 82-83, 2002.



# Recuperação de áreas degradadas pela mineração

Don Duane Williams

Muitas atividades do homem provocam a degradação do solo. A mineração chama bastante a atenção por provocar cicatrizes na superfície e, às vezes, em níveis profundos, em até algumas dezenas de metros. Embora normalmente pontual, isto é, restrita a um lugar não tão extenso, pode ocorrer em áreas maiores ou numa sucessão de minerações pequenas.

A mineração mais comum tem como finalidade a obtenção de materiais de construção de casas e prédios: argila para tijolos e telhas, areia e pedra britada para massas e concreto.

Para minerar, é necessária uma licença outorgada pela prefeitura, no caso de materiais minerais para construção civil, ou uma concessão da União autorizada pelo Departamento Nacional de Produção Mineral, no caso de outros minerais.

A partir da Constituição Brasileira de 1988, é obrigatório que a mineradora recupere a área degradada por ela. Para a proteção ambiental, são necessários vários tipos de licenças, ou da prefeitura ou do órgão ambiental estadual, conforme as leis e os regulamentos aplicáveis ao local da lavra. Em alguns estados, é necessário obter permissão de um órgão que controla florestas.

O conjunto de métodos aplicados para atenuar, amenizar ou “consertar” os efeitos dessa degradação é chamado de recuperação ou de reabilitação, conforme a definição dada pelo técnico.

Práticas de recuperação das áreas degradadas pela mineração começaram a ser usadas, na Europa e na América do Norte, na década de 1960, onde a lavra de grandes extensões de carvão mineral estava preocupando as populações.

No Brasil, esses métodos passaram a ser praticados na segunda metade da década de 1970, inicialmente em mina de minério de ferro, na Grande Belo Horizonte, e em minas de bauxita (minério de alumínio), no Rio Trombetas, no Pará e no sul de Minas Gerais, em Poços de Caldas.

De lá para cá, houve um desenvolvimento nos processos de recuperação, visando ao aperfeiçoamento dos métodos, por meio de ensaios, pesquisas e aplicação por parte das empresas de mineração e, já há uns anos, em trabalhos dentro de universidades e instituições de pesquisa. Uma entidade agrega atividades que degradam o solo, não só a mineração, e promove simpósios bianuais, quando as empresas e outras instituições discutem suas experiências e avanços nos métodos de recuperação.

A recuperação é baseada em conceitos das ciências agrárias – Agronomia, Engenharia Florestal, Engenharia Agrícola – e na Biologia. As engenharias Química e Civil e a Geologia também fornecem subsídios, conforme a situação específica.

As etapas formam um processo cujas principais partes são:

- Planejamento – definição de objetivos, escolha do uso futuro da área, plano de recuperação.
- Obras de drenagem.
- Remoção da cobertura vegetal – armazenamento do solo vegetal.
- Lavra (escavação) do minério.
- Recomposição topográfica – incluindo reposição do solo vegetal.
- Tratos da superfície final – obras de drenagem, descompactação do solo, correção do pH e aplicação de fertilizantes.
- Revegetação conforme o uso do solo – práticas usuais: plantio de mudas de árvores, semeadura manual de sementes de árvores, gramíneas e leguminosas.
- Monitoramento.

A escolha do uso futuro do local a ser minerado vai ditar mudanças em várias ações do processo acima. O uso mais escolhido é a revegetação com árvores e arbustos de espécies nativas. Outros usos comuns são: reflorestamento comercial, cultivo de plantas, pastagem, urbanização, área de recreação.

O processo descrito acima é usado em minerações nas quais a superfície original era em áreas planas, encostas ou topos de morro, onde a escavação não é superior a 25 m de profundidade.

Alguns outros tipos de mineração, como extração ou dragagem de areia ou outros minerais do fundo do rio ou de suas laterais (barrancos), minas subterrâneas, minas de cavas profundas, dunas e terrenos alargados, requerem variantes ou mudanças do processo.

Há tipos de mineração nas quais ocorrem materiais sem valor econômico, que são separados e estocados em depósitos. É feito um trabalho de recuperação, deixando-os revegetados e estáveis.

Hoje em dia, existem métodos, que são eficazes, empregados na recuperação das áreas degradadas por diferentes tipos e classes de mineração. Esses trabalhos mostram que é possível compatibilizar a atividade de mineração com os anseios da população ao manter um ambiente controlado.

## Literatura recomendada

WILLIAMS, D. D.; BUGIN, A.; REIS, J. L. B. C. (Coord.). **Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração**: técnicas de revegetação. Brasília, DF: Ibama, 1990. 96 p.





# Enfrentando o problema do lixo

João Fernando Marques  
Valéria Sucena Hammes  
Alberto Pires Barbosa Junior

O desenvolvimento humano gera constantemente novos produtos, mais necessidades e o aumento de resíduos, quer no processo de produção, quer no cotidiano doméstico. Contudo, é oportuno sempre ter em mente o lugar da escola, inserida em um ambiente sociocultural e econômico, apresentando-lhe necessidades e solicitando soluções, que muitas vezes extrapolam a prática do ensino.

A integração com a comunidade constitui um forte marco de referência para que o projeto pedagógico tenha sucesso nos limites físicos da escola, e espalhe seus efeitos, procurando promover transformações substantivas na sociedade.

Um dos primeiros passos é reconhecer no projeto de educação ambiental a oportunidade de conscientizar os estudantes, seus familiares e vizinhos sobre a possível colaboração na redução dos problemas relacionados com o lixo.

Aproximadamente 35% dos materiais levados a aterros e lixões – papel, metal, plástico, vidro e matéria orgânica – são compostos de produtos reutilizáveis ou recicláveis, ou aumentarão o volume dos lixões, pois demoram a se decompor (Figura 1).

Para tomar uma atitude proativa nesse sentido é necessário, inicialmente, definir ações conjuntas de redução do montante de lixo na escola que contribuam para:

- Reduzir o uso de produtos que demandam muito da natureza

A redução no uso de produtos não reutilizáveis, não recicláveis e originados de materiais não renováveis diminui a exploração de produtos

naturais e a geração de lixo. Estimula-se, assim, que os alunos utilizem produtos mais duráveis, tais como copos personalizados/individuais ou de plástico biodegradável em substituição aos copos de plástico. No dia a dia da escola, uma contribuição importante é a redução de uso de papel com o aproveitamento das duas faces das folhas e a utilização de sucatas nos trabalhos escolares.

	<b>PAPEL</b> 3 a 6 meses		<b>NYLON</b> mais de 30 anos
	<b>PANO</b> de 6 meses a um ano		<b>PLÁSTICO</b> mais de 100 anos
	<b>FILTRO DE CIGARRO</b> 5 anos		<b>METAL</b> mais de 100 anos
	<b>CHICLE</b> 5 anos		<b>BORRACHA</b> tempo indeterminado
	<b>MADEIRA PINTADA</b> 13 anos		<b>VIDRO</b> 1 milhão de anos

**Figura 1.** Tempo de decomposição dos materiais na natureza.

Ilustração: Cacá Soares

- Reutilizar materiais, principalmente as embalagens, depois de conferir a ausência de riscos à saúde

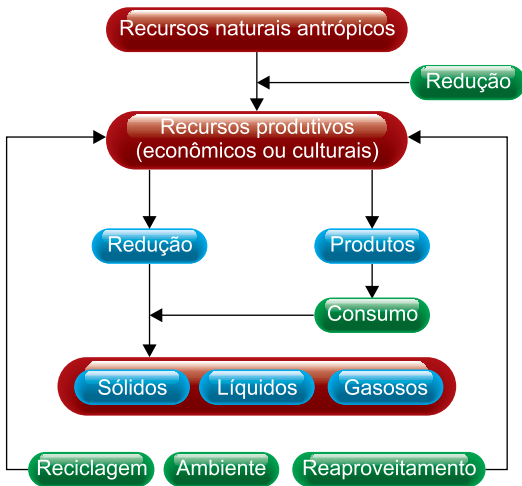
Antes de serem descartados definitivamente, os produtos de embalagens devem ser reutilizados. Potes de vidro, sacos de plástico, caixas de papelão, latas, carretel são alguns exemplos de produtos que apresentam um potencial de reutilização imediata, e os alunos podem exercitar essa

prática na própria escola. É necessário, no entanto, ter cuidado para que vidros, latas e caixas de papelão não sejam reutilizados para armazenamento de alimentos.

- Reciclar o lixo gerado nas dependências da escola

A reciclagem é o processo de transformação do lixo em produtos industriais, agrícolas ou mesmo artesanais. Por exemplo, as garrafas de plástico podem ser transformadas em plástico novamente; os restos de comida podem ser transformados em adubos orgânicos; os restos de papéis, além de reciclados, podem ser utilizados artesanalmente em diversos produtos, desde cartões de felicitações até papel de parede.

Essa recomendação segue a proposta conceitual dos 3 Rs (Figura 2).



Consumo de plástico per capita/ano

Estados Unidos	69,70 kg
Japão	54,00 kg
Europa	38,10 kg
Brasil	9,78 kg

**Figura 2.** Esquema conceitual dos 3 Rs.

A coleta seletiva é um passo fundamental tanto para dar início ao processo de reciclagem quanto para alavancar um processo de conscientização das diversas possibilidades dos 3 Rs apresentadas anteriormente.

A separação do lixo na própria escola – coleta seletiva no local da geração – é o primeiro passo em todo o processo.

É importante que a separação do lixo seja realizada por categorias: vidro, papel, metal, plástico e lixo úmido. Para isso, os recipientes de cada um dos cinco tipos de lixo devem ser devidamente preparados pelos próprios alunos com a orientação dos professores.

De igual modo, deve-se priorizar a reutilização do material coletado e depois encaminhar o restante para a reciclagem. Deve-se ainda efetuar um levantamento nas proximidades das escolas, bem como nos órgãos públicos ou em ONGs locais, a respeito da possibilidade de colocação do material no processo de reciclagem.

Algumas atividades complementares devem enfatizar os conceitos e os benefícios ocasionados pela mudança de atitude:

- Fazer que os alunos dominem os conceitos sobre: reuso, reciclagem, redução e lixo reciclável.
- Visitar locais onde são efetuadas atividades de reciclagem dos diversos materiais do lixo.
- Visitar lixões para mostrar a importância de uma atitude positiva diante do montante de lixo gerado.
- Designar responsáveis pelo acompanhamento e pelo registro da coleta de lixo nas dependências das escolas.
- Incentivar os alunos a levar os conceitos para suas casas e lá iniciar um processo semelhante àquele de sua escola.

É importante saber que o processo de conscientização torna-se ainda mais lento quando não há um sistema de aproveitamento do lixo separado. O inverso também é verdadeiro.

A coleta seletiva é a principal dificuldade na incorporação da reciclagem no processo de destinação do lixo, pois encarece a coleta pública<sup>1</sup>, e seu aproveitamento econômico é realizado por empresas privadas.

Compatibilizar esses interesses é um processo de aprendizado para toda a sociedade. Nesse projeto, a escola tem a oportunidade de formar os futuros cidadãos, que vão contribuir na efetiva melhoria da gestão dos resíduos sólidos<sup>2</sup>, conhecidos como lixo.

A própria cidade é beneficiada com essa prática e com a conscientização dos alunos sobre a importância da coleta seletiva e da reciclagem de materiais para a redução do volume do lixo, da preservação dos recursos naturais e da diminuição da poluição do ar e da água.

A reciclagem soluciona o problema de superlotação de aterros sanitários, gera renda, emprego<sup>3</sup> e melhora as condições sanitárias, além de contribuir indiretamente para a economia de energia (Tabela 1) e de água nos processos industriais<sup>4</sup>.

Pesquisas bibliográficas, consultas na Internet e entrevistas com instituições públicas e privadas enriquecem e atualizam os conhecimentos relacionados à reciclagem, e a biorremediação<sup>5</sup> é um exemplo disso.

Comumente, a resistência da comunidade ao processo de conscientização é um dos elementos de desmotivação dos projetos escolares. As feiras e exposições são boas oportunidades de sensibilização da comunidade sobre os problemas, as soluções e a relevância de sua participação nesse processo.

<sup>1</sup> Uma Unidade Manual de Triagem e Compostagem para processar 30 t/dia custa R\$ 88 mil, segundo a Prefeitura de Penha, SC.

<sup>2</sup> Os resíduos líquidos são chamados efluentes.

<sup>3</sup> Hoje, catadores de lixo organizados em associações conseguem em média uma renda mensal de dois salários mínimos.

<sup>4</sup> Principalmente empresas que visam à certificação ISO 14001.

<sup>5</sup> Técnica de recuperação de áreas degradadas com uso de grande quantidade de microrganismos para decompor os contaminantes.

**Tabela 1.** Relação da economia de energia com a reciclagem de materiais.

Material	Informações importantes
Vidro	A reciclagem de 1 t de vidro consome menos 70% de energia elétrica do que a sua fabricação
Lata	A reciclagem de 1 t de alumínio consome menos 90% de energia elétrica do que a sua fabricação
Plástico	O plástico é feito a partir do petróleo, produto não renovável A reciclagem de 1 t de plástico economiza 130 kg de petróleo
Papel	A reciclagem de 1 t de papel poupa 22 árvores, consome 71% menos energia e polui o ar 74% menos do que sua fabricação
PET (polietileno tereftalato) pós-consumo reciclado	O processo mecânico requer em média apenas 30% da energia necessária para a produção da matéria-prima virgem

Na impossibilidade de separar todos os tipos de lixo, recomenda-se a macroreciclagem, que consiste na separação dos lixos úmido e seco.

Apesar das dificuldades no processo de conscientização, o Brasil recicla aproximadamente (CEMPRE, 1999):

- 1,5% do lixo sólido orgânico urbano, em torno de 60 mil toneladas por dia.
- 15% de resina PET.
- 15% ou 200 mil toneladas por ano de plásticos rígidos e filmes.
- 35% ou 280 mil toneladas por ano de embalagens de vidro.
- 35% ou 250 mil toneladas por ano de latas de aço.
- 64% da produção nacional de latas de alumínio.
- 71% do volume total de papel ondulado.
- 36% ou 1,6 milhão de toneladas de papel e papelão.

Além disso, aproximadamente 18% dos 900 mil metros cúbicos de óleo lubrificante são refinados e 10% das 300 mil toneladas de sucata de borracha disponíveis são regeneradas.

Observa-se que o setor industrial tem aproveitado esse nicho do mercado, ainda em expansão. A redução de custos dos processos industriais e a obtenção de vantagens com a certificação ambiental, em especial no comércio exterior, têm estimulado as empresas a estabelecer um sistema de gestão ambiental.

Um dos pilares de sustentação é o Programa 3 Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar). Normalmente, a excelência operacional inicia-se pela orientação periódica fornecida aos funcionários. Conjuntos de lixeiras devidamente identificadas são utilizados para o recolhimento de resíduos do dia a dia, encorajando os funcionários a trazer resíduos domésticos para destinação adequada.

Os processos desenvolvidos internamente contemplam, de forma integral, o gerenciamento dos resíduos, trabalhando a identificação de um de seus tipos, suas particularidades, manipulação e transporte adequados e principalmente destinação apropriada, a fim de que se evitem consequências ao meio ambiente.

Esse processo contempla compradores de resíduos, tais como madeira, espuma, plástico, papelão, isopor, metais, baterias, sílica, gel secante, papel branco, lâmpadas fluorescentes, entre outros, empresas devidamente cadastradas e certificadas que, periodicamente, são auditadas para confirmação do funcionamento do programa como um todo.

Processos de monitoramento contínuo, como o tratamento do esgoto e da água consumida internamente, fazem parte da realidade e demonstram a preocupação com a qualidade de vida e com o respeito ao meio ambiente. Essa é uma contribuição do setor ao desenvolvimento sustentável.

Algumas empresas utilizam a experiência adquirida no gerenciamento do lixo para auxiliar as escolas. Dentro dos princípios da ética, essa é uma parceria importante para a comunidade.



De maneira geral, a tríplice lavagem e a reciclagem das embalagens dos pesticidas é a recomendação mais urgente sobre a destinação adequada dos resíduos agrícolas. Os recipientes limpos são transformados em conduítes utilizados em construções, servindo de duto para a fiação, sem risco de contaminar ninguém. Não se recomenda o uso desses produtos químicos nas escolas, por causa do risco de intoxicação.

Waldman e Schneider (2000) acrescentam que “os inseticidas domésticos são venenos poluentes, provocam efeitos colaterais e muita gente faz uso deles, sem saber dos perigos”. Recomendam aos adultos que evitem o uso no ambiente doméstico, substituindo-os por truques ecológicos, como os relacionados a seguir:

- Insetos nas plantas – Lavar as folhas com o sabão e a água que foram utilizados para lavar cebolas, ou plantar alho e cebola no vaso.
- Pulgas – Acrescentar à comida do animal todos os dias um dente de alho e uma colher de sopa de levedo de cerveja ou espalhar, no corpo do bicho, pó de ervas domésticas, como eucalipto, sálvia e alecrim; na casa, usar saquinhos de tule com folhas de hortelã, mastruço ou ramos de erva-de-santa-maria.
- Traças – Espalhar pelas roupas, nos armários, casca de limão seca, grãos de pimenta-do-reino e alguns cravos-da-índia.
- Cheiros e mofos – Saquinhos de serragem de cedro também evitam cheiros e mofos.

Enfim, é válido adotar individualmente hábitos saudáveis, mas, para transformá-los em costume no ambiente em que vivemos, torna-se necessário praticá-los na escola e em casa.

## Referências

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Fichas Técnicas n. 1**. Rio de Janeiro: Technews Agência Jornalística e Editora Ltda., 1999.

WALDMAN, M.; SCHNEIDER, D. M. **Guia ecológico doméstico**. São Paulo: Contexto, 2000. 172 p.



## Capítulo 24

# O que fazer com tanto lixo?

Maria Conceição Peres Young Pessoa  
Aldemir Chaim



Quanto mais abastada a sociedade, maior quantidade de lixo ela disponibiliza. Nossos hábitos e costumes são os principais responsáveis pelo lixo que geramos. Assim, para que uma mudança de comportamento aconteça por si só é muito difícil e, mesmo que induzida, não ocorrerá de um dia para o outro. Ela é lenta, gradativa e estimulada à medida que a informação chega não só a nossos olhos e ouvidos, mas fundamentalmente a nossa consciência, auxiliando-nos, assim, a modificar nossas atitudes e os reflexos delas decorrentes.

A partir da percepção de nossas próprias atitudes e de como vive nossa sociedade como um todo, é possível estimular a existência de programas de ação em prol de mudanças de comportamento pessoal e, gradativamente, do pensamento coletivo. Entretanto, existe certa inércia que deve ser evitada por meio de práticas concretas, as quais podem ser estabelecidas tanto no ambiente familiar, escolar, profissional quanto nas esferas municipal, estadual e federal. Assim, torna-se oportuna a escolha de um processo único que permeie a adoção dessas práticas em todos esses campos e que viabilize essa mudança de comportamento social pretendida de forma gradativa, porém permanente e fortemente enraizada no contexto cultural e social.

A educação ambiental mostra-se como esse grande processo agregador e de transformação em longo prazo; portanto, torna-se uma das estratégias para a promoção das ações menos impactantes ao ambiente. Por meio dela, as ações individuais ou coletivas tornam-se mais visíveis na sociedade, estimulando-a à

participação. Concretiza as iniciativas difusoras de padrões de comportamento menos agressivo ao ambiente, que podem ser seguidas por outros mais resistentes ao processo de mudança, de forma quase imperceptível.

Assim, falar em ações que contribuam para minimizar o impacto ambiental do lixo sem associá-las a um contexto de educação ambiental faz que o processo em si fique restrito a ações de difusão de conhecimentos, mas não de estímulo a alterações efetivas de comportamento. Por esse motivo, todas as iniciativas desse e de outros assuntos igualmente importantes no contexto da sustentabilidade ambiental de nosso País permeiam ações de educação ambiental.

Especificamente tratando das ações voltadas para o tema “lixo”, citam-se aquelas direcionadas para:

- A reciclagem.
- A disponibilização de informação (em linguagem acessível).
- O fomento à formulação de materiais de apoio que incentivem o pensamento sobre o lixo (suas consequências e ações para evitá-las).
- A participação em debates promovidos pela/para a sociedade.
- A proposição de novas leis e de mecanismos para zelar pelo cumprimento daquelas já existentes.
- A promoção de processos de rotulagem de produtos que possibilitem ao consumidor identificar aqueles que ofereçam oportunidades para reciclagem (mesmo que parcial).
- O estímulo à geração de novos centros de reciclagem e identificação da localização daqueles já existentes.
- O estímulo à coleta seletiva de lixo, seja em nossa casa seja nos condomínios residenciais, nas escolas, nas entidades públicas e privadas, nas empresas e indústrias, no ambiente agropecuário, etc.

Algumas dessas ações já se tornam visíveis ao público em geral por meio de iniciativas empresariais, educacionais, ambientais ou legislativas.

Na esfera de legislação, algumas ações vêm sendo promovidas desde os anos 1990 e outras passaram a ser incrementadas desde então. Entre elas citam-se:

- Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – Instituída e regulamentada em 2010, estabelece procedimentos para melhorar as condições de manejo dos resíduos sólidos em nosso País. Reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, metas e ações, visando à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos para a logística reversa. (BRASIL, 2010).
- Lei Estadual nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999, do Estado do Paraná – Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando ao controle da poluição, da contaminação e à minimização de seus impactos ambientais, e adota outras providências. (PARANÁ, 1999).
- Lei Estadual nº 3.755, de 7 de janeiro de 2002, do Estado do Rio de Janeiro – Autoriza o Poder Executivo a financiar a formação de cooperativas. (RIO DE JANEIRO, 2002).
- Pro-Lixo – Programa Estadual de Controle de Lixo Urbano para 66 cidades do Estado do Rio de Janeiro.
- Projeto de Lei nº 269/1999 – Estabelece normas para a destinação final ambientalmente correta de garrafas e de outras embalagens plásticas e dá outras providências. (BEZERRA, 1999).
- Lei Federal nº 9.974, de 1º de junho de 2000 – Estabelece procedimentos obrigatórios para a devolução das embalagens de agrotóxicos pelo produtor rural, entre outras. (BRASIL, 2000).

Cerca de 200 municípios brasileiros já possuem programas de coleta seletiva, embora a distribuição desses programas ainda não seja uniforme no País, concentrando-se mais nas regiões Sul e Sudeste.

Algumas iniciativas bem-sucedidas já estão sendo cadastradas em bancos de experiências e disponibilizadas na Internet, as quais possibilitam maior acesso público a alternativas para o fomento à redução de lixo. Entre essas informações citam-se:

- As que promovem a difusão de conhecimentos gerais sobre melhores alternativas para a destinação final do lixo urbano a técnicos e profissionais.
- As que fomentam a utilização de áreas próprias para instalação de aterros sanitários e o manejo dos resíduos gerados em municípios.
- Orientação e formação de indivíduos para tornarem-se catadores de lixo seletivo.
- Ações conduzidas em condomínios residenciais e comerciais que promovem a coleta seletiva e que estão não só minimizando custos de disponibilização final desses resíduos, como também adquirindo compensação financeira pela venda de produtos recicláveis.
- Orientações e mecanismos para a coleta de materiais tóxicos.
- Estímulo a empresas para a compra de lixo gerado em áreas agrícolas e distribuição de alimentos perecíveis in natura, estimulando-se a troca de determinada quantidade de resíduos presentes em lixo de produtos hortifrutigranjeiros principalmente em locais onde o acesso aos caminhões de limpeza seja dificultado pelas condições de relevo.
- Estímulo à integração das atividades aos moradores da região, nos quais eles se tornam trabalhadores contratados, bem como reutilização e transformação do que era lixo em matérias-primas para outras indústrias e para a própria população local (por meio da produção de produtos como telhas recicladas e adubo orgânico).
- Participação de instituições de pesquisa e de órgãos de fomento à pesquisa na proposição de novos métodos e mecanismos que estimulem a elaboração de materiais próprios para reciclagem, como os de aproveitamento de resíduos de construção civil.

- Iniciativas de empresários e organizações que estimulem em sua atividade-fim a melhoria do conhecimento sobre reciclagem nas embalagens entregues a seus clientes.
- Propostas de administração conjunta pelo governo estadual e microempresas para que os recicláveis coletados fiquem no estado onde a coleta esteja sendo realizada, onde os resíduos são inteiramente processados, gerando empregos para a população e recursos financeiros para serem revertidos em outras iniciativas no próprio Estado.
- Compromissos coletivos entre empresas em prol de programas que fomentem a reciclagem, a exemplo daquele realizado pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre), que congrega as seguintes empresas: Alcoa, AmBev, Batavo, Beiersdorf/Nívea, Bunge, Cargill, Carrefour, Casas Bahia, Coca-Cola, Danone, Dell, Femsa, Gerdau, Heineken Brasil, HP, Intel, Johnson & Johnson, Klabin, Kraft Foods Brasil, McDonalds, Nestlé Waters, Nestlé, Owens Illinois, Pão de Açúcar, Pepsico do Brasil, Procter & Gamble, Philips, Schincariol, SIG Combibloc, Souza Cruz, Suzano Bahia Sul, Tetra Pak, Unilever Brasil, Vale, Vivo e WalMart Brasil. Apesar de ser uma organização sem fins lucrativos, o Cempre torna-se de reconhecida utilidade pública por causa de suas atividades de apoio à promoção do conceito de gerenciamento integrado do resíduo sólido municipal e à reciclagem pós-consumo, além de auxiliar na difusão de processos de educação ambiental com foco na teoria dos 3 Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar).
- Geração de energia elétrica pela queima de lixo urbano.
- Promoção de palestras, debates e ações em fóruns temáticos sobre lixo, como os realizados no âmbito do *Fórum do lixo e cidadania da cidade de São Paulo*, que fomenta a realização de ações de interesse do Programa Nacional do Lixo, em âmbito municipal com visão metropolitana, além de informar procedimentos para reciclagem, locais de recebimento de materiais, etc.

- Programas de estímulo à melhoria da qualidade de vida em favelas, por meio de ações de controle do lixo, como aquelas fomentadas pelo Programa Alvorada<sup>1</sup>, em Belo Horizonte, MG.
- Implantação de programas municipais para a coleta seletiva de lixo residencial, como a que ocorre em Campinas, SP, onde a coleta seletiva já está sendo realizada em 210 dos 650 bairros; entre tantas outras ações similares em curso no País.

Também os programas de apoio à ecoeficiência têm auxiliado na implantação de ações no desenvolvimento de processos produtivos que causem menos impactos aos recursos naturais. Esses programas fomentam práticas de melhor uso de matérias-primas (e conseqüente minimização de lixo), de racionalização do uso da água e da energia, entre outras, em prol de uma produção mais limpa, que possibilite aumentar a eficiência e a competitividade das empresas.

Além dessas experiências citadas, é de reconhecida importância para o processo de redução de lixo e de estímulo à reciclagem de resíduos a adoção de sistemas de gestão pela melhoria da qualidade e de sistemas de gestão ambiental em empresas de tamanhos e finalidades diferenciados.

Na gestão pela melhoria da qualidade, de forma geral, busca-se assegurar a competitividade do produto produzido por meio do conhecimento dos processos envolvidos em sua produção, em que riscos e necessidades de controle são identificados e as atividades continuamente avaliadas. Dessa forma, facilita-se a reavaliação do que está dando errado, bem como a proposição de novas atividades em busca das melhorias necessárias para a manutenção da qualidade. Assim, estimulam-se o uso otimizado de material e a implantação de processos de reutilização e de reciclagem sempre que possível no processo de produção-alvo.

No Sistema de Gestão Ambiental (SGA), de forma geral, a organização define sua política ambiental, que reflete o compromisso da alta administração dessa organização com a melhoria contínua de seu desempenho ambiental. Assim, por

<sup>1</sup> Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142003000200010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142003000200010&script=sci_arttext) >.

meio do controle de atividades, registro e utilização de procedimentos operacionais no envolvimento de pessoal e nas atividades de educação ambiental, entre outras, todos os empregados dessa organização assumem o compromisso de trabalhar em prol de objetivos e de atividades a eles relacionados, e declarados publicamente, para a melhoria ambiental das atividades de produção da organização. Com isso, define-se um modelo de gestão para a organização que reflete em um conjunto de decisões exercidas sob princípios de qualidade ambiental e ecológica preestabelecidos, com a finalidade de atingir e preservar um equilíbrio dinâmico entre objetivos, meio e atividades no âmbito da organização.

Assim, determinada atividade da organização é avaliada no que diz respeito à geração de aspectos que sejam responsáveis por modificações ambientais (impactos), as quais devem ser avaliadas no que se refere a um padrão de referência para o controle, seu grau e intensidade de manifestação e sua frequência de ocorrência. Se o impacto for significativo, os aspectos ambientais que o geraram também serão; portanto, devem ser controlados e a respectiva atividade gerenciada. Se determinada atividade da organização gera lixo (incluindo resíduos tóxicos), essa atividade tem de ser avaliada nos seguintes aspectos: que tipo de lixo é gerado, em que parte da atividade o lixo é gerado, qual o perigo desse resíduo para as pessoas que estão trabalhando na atividade e para o ambiente, como o material está sendo descartado e outras alternativas para sua reutilização em outras atividades na organização ou para reciclagem.

Vê-se, assim, que os sistemas de gestão ambiental e de melhoria de qualidade consideram o processo de geração de lixo e de seu descarte tanto no que se refere à redução de contaminações e de custos operacionais com a linha de produção para a manutenção da qualidade do produto, quanto no que diz respeito às possibilidades de minimização de riscos decorrentes do processo produtivo para o ambiente (funcionário, água, solo, ar). Esses sistemas ganharam maior visibilidade e reconhecimento público por meio da divulgação e da adoção das normas das séries ISO 9001 e 14001, as quais são reconhecidas internacionalmente. No Brasil e no mundo, várias empresas estão implantando esses sistemas e, assim, trabalham também alternativas específicas para a redução de lixo.



Conclui-se que algumas ações já estão sendo implantadas no País por causa da necessidade de geração de lixo, dada a falta de local para descarte. A implantação do processo de reciclagem contribui para que aproximadamente 15% do lixo deixe de ir para aterros sanitários e lixões, além de se tornar uma alternativa de emprego para a população de baixa renda e uma atividade lucrativa e financeiramente reversível para ações de melhoria da própria comunidade.

## Referências

BEZERRA, C. Projeto de Lei nº 269 de 1999. Estabelece normas para a destinação final de garrafas e outras embalagens plásticas e dá outras providências. **Diário do Legislativo**, 28 abr. 1999.

BRASIL. Lei nº 9.974 de 6 de junho de 2000. Altera a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 7 de jun. 2000.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

PARANÁ (Estado). Lei Estadual nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999. Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 5 fev. 1999.

RIO DE JANEIRO (Estado). Lei Estadual nº 3.755, de 7 de janeiro de 2002. Autoriza o poder executivo a financiar a formação de cooperativas com a finalidade que menciona. **DOE-RJ**, 8 jan. 2002.

# Famílias organizadas para a construção da cidadania

Sérgio José Hammes

O Centro de Defesa dos Direitos Humanos de Petrópolis (CDDH), por intermédio do Núcleo de Habitação e Meio Ambiente, realiza um trabalho de animação e educação popular com famílias de baixa renda que não têm uma casa decente para morar.

A finalidade do CDDH é criar comunidades a partir da união de famílias, fazendo-as acreditar que unidas podem melhorar suas condições de vida, de modo que se tornem sujeitos de sua história, vivam em um mundo melhor e lutem por seus direitos, alcançando a cidadania.

O mote das famílias é ter uma casa digna, por um preço que possam pagar, a fim de que deixem de pagar aluguel e vivam com mais dignidade. Mas nada impede que grupos familiares que já possuam casa se organizem da mesma forma, para melhorar a qualidade de vida de sua comunidade.

A estratégia de construção da cidadania do CDDH é realizar um trabalho de apoio à reestruturação da família e sua reintegração social, além de dar assessoria para as famílias formarem cooperativas habitacionais ou outra forma de associação, para juntas alcançarem seu objetivo.

## **Apoio à construção da cidadania**

O processo exige um trabalho pedagógico, que explique antecipadamente toda a lógica da cooperativa, na qual cada cooperado deve ter direitos e deveres,

decidir em conjunto as regras, discutir os gastos, as compras e todos os problemas que surgirem.

Nas reuniões com os grupos de famílias, utilizam-se jogos de dinâmicas pedagógicas e discute-se o motivo da exclusão social daquelas famílias. Por que não possuem casa para morar? Por que não têm atendimento digno quanto à saúde e à educação? Por que não possuem emprego com salário digno? Quase sempre a resposta surpreende: “porque Deus quer”.

Precisam acreditar que todo homem tem direito à cidadania. Todo homem tem direito a uma casa para viver decentemente com seus filhos. Todo homem tem direito a escola e a trabalho com salário digno.

O CDDH incentiva essas famílias a conquistar sua cidadania, estimuladas pela aquisição de moradia digna, a dar uma vida melhor para seus filhos, a oferecer-lhes melhor alimentação, acomodação, etc.

No trabalho pedagógico há a preocupação com o ambiente, visando tanto a casa, quanto o homem integrado ao meio.

O projeto de urbanismo procura orientar sobre conservação ambiental, estimulando as seguintes ações: manutenção das árvores, realização de mínimo de cortes no terreno, implantação de tratamento de esgoto, utilização de energia alternativa de biogás, por meio do biodigestor e realização de tratamento natural do esgoto líquido.

As plantas aquáticas das lagoas de decantação reforçam a massa resultante do biodigestor e são utilizadas como adubo para as hortas caseiras ou coletivas.

O trabalho de construção em mutirão tem dois motivos importantes. O primeiro está diretamente relacionado à mão de obra de construção da casa. Em mutirão, esse custo é eliminado. O outro motivo é educativo. Normalmente, as pessoas não acreditam no que são capazes de realizar. No trabalho de mutirão, elas aprendem a ser solidárias, e compartilham o que sabem e o que aprendem.

Nessas ocasiões, os cooperados terão momentos de troca de experiências e muitos aprenderão o ofício de pedreiro, carpinteiro, entre outros, e passarão a

ter também uma profissão, servindo como exemplo e incentivo para que outras famílias façam o mesmo.

No trabalho em mutirão, é comum receber auxílio de mão de obra voluntária. São muitas as pessoas que não necessitam de casa, mas comparecem aos mutirões para ajudar.

## **Cidadania pela construção da casa e da autoestima**

As políticas habitacionais no Brasil não atendem as famílias mais carentes, que vivem de subemprego, pois não têm profissão ou carteira de trabalho para comprovar uma renda e financiar uma casa.

A assessoria que o CDDH presta para grupos de famílias de baixa renda permite que acreditem que são capazes de conquistar uma casa simples e decente, por um preço que possam pagar. Cientes de sua condição social, organizam-se, resgatando sua autoestima e fortalecendo a cidadania, à medida que constroem suas casas.

No primeiro momento, ocorre uma exausta discussão sobre a casa que querem. Depois buscam um terreno para comprar, negociam a forma de pagamento, para que todos os cooperados contribuam com o mesmo valor.

A partir de então, discutem-se os estatutos e define-se o valor da contribuição de cada associado (em média 50% do salário mínimo por sócio), até a conclusão da obra. Em seguida, discute-se um regimento interno, para o funcionamento da obra, como:

- Quantas horas mensais cada família deve trabalhar.
- Quais são os dias de mutirão.
- Se o acabamento será ou não por conta da cooperativa.
- Se vão começar e terminar cada casa ou se vão construir todas as casas ao mesmo tempo.
- Se contratarão mão de obra especializada ou não.

Um grupo de 30 a 50 famílias consegue melhor preço na compra de um terreno do que o negócio efetuado na compra de um lote por uma família.

O mesmo acontecerá na contratação do projeto de urbanismo e arquitetura, na compra do material de construção, que pode ser feita no atacado ou no momento da construção realizada em mutirão.

Nessas ocasiões, os cooperados terão momentos de troca de experiências e muitos aprenderão uma profissão, conseguindo, assim, construir casas com custo muito abaixo do mercado e por uma mensalidade acessível a todos os cooperados.

Inicialmente, cada família paga aproximadamente três parcelas de R\$ 310,00. Depois pagam R\$ 80,00 por mês.

As casas, com 72 m<sup>2</sup>, têm rede e tratamento de esgoto sanitário, água potável e rede de águas pluviais. Nas proximidades, há um pequeno parque para as crianças. As ruas são pavimentadas e o projeto de paisagismo conta com o plantio de árvores, jardineiras nas janelas e árvores de pequeno porte nos quintais. Tudo isso a um custo final de R\$ 8.240,00.

Cada família associada terá sua casa decente e sem dever nada a ninguém, e isso servirá como exemplo e incentivo para que outras famílias façam o mesmo.

A ONG também financia o material de construção para grupos de famílias de baixíssima renda, e com a participação voluntária de várias pessoas da comunidade local realiza-se um trabalho de incentivo e valorização das famílias, para que elas participem da construção de casas simples e decentes.

Para que esse trabalho aconteça, é necessário que a prefeitura local forneça o terreno e a infraestrutura urbana. O comitê local, formado por pessoas voluntárias da comunidade, trabalha na organização e na seleção das famílias.

O CDDH entra com os recursos para compra dos materiais de construção e com a contratação de mão de obra especializada, quando for necessário. Por fim, as famílias entram com a mão de obra em mutirão e, depois de receberem a casa, começam a pagar a prestação pelo financiamento do material utilizado para a construção das casas.

O modelo de custo da construção é feito de acordo com a decisão das famílias e é papel do comitê local assessorá-las na escolha de uma casa simples, decente, apropriada à comunidade local e de baixo custo, porque o pagamento é de responsabilidade delas. O valor das prestações nunca pode exceder 20% da renda familiar, e o prazo do financiamento nunca deve passar de 180 meses.

Nessas condições, 88 famílias de Paraíba do Sul e 35 famílias de Três Rios construíram casas de 50 m<sup>2</sup>, pagando prestação mensal de R\$ 36,00. O retorno dessas prestações está servindo para que outras famílias também conquistem casa decente para morar.

## **Cidadania “construída”**

Como resultado desse trabalho, nota-se a mudança das pessoas, tanto na fisionomia, quanto no modo de se vestir e nas suas atitudes. Um exemplo disso ocorreu com um pai de família que, aos 64 anos de idade, era analfabeto e, depois de participar de uma pequena escola de alfabetização para adultos, declarou, emocionado, que a primeira vez que assinou seu nome foi no momento em que recebeu a chave de sua casa e assinou o contrato de mútuo.

Nesse processo coletivo, as decisões tomadas pelo conjunto de associados afetam a todos. Percebe-se a necessidade de abrir mão de alguns interesses pessoais, em favor do coletivo e do objetivo final da cooperativa. As famílias que receberam suas casas hoje estão organizadas em uma associação de moradores e, com iniciativa própria, junto à prefeitura local, conquistaram transporte urbano, posto de saúde e montaram padaria comunitária, onde vendem pão por um preço mais acessível e ainda empregam pessoas da comunidade.

O auxílio dos voluntários mostra às famílias que muitas pessoas ainda são solidárias a essa causa, algumas delas vindas de outras partes do Brasil e mesmo do mundo (em 2001, os mutirões contaram com 600 voluntários estrangeiros e com brasileiros de outras regiões). Com isso, muitas dessas famílias, depois de receberem suas casas, tornam-se voluntárias nas etapas seguintes que vão atender

outras famílias. E espera-se que esses trabalhos sirvam de exemplo e incentivo para muitas outras comunidades carentes em todo o Brasil.

## Literatura recomendada

ANDREOLA, B. A. **Dinâmica de grupo**: jogo da vida e didática do futuro. Petrópolis: Vozes, 1993.

DIAS, R. Construindo a organização popular. São Paulo: Cepis, 1985. (Texto de apoio, 3). Não publicado.

ESCOBAR, V. R. **Técnicas pedagógicas**: domesticação ou desafio à participação? 5. ed. Petrópolis: Vozes, 1988.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FREIRE, P. **Como trabalhar com o povo?** São Paulo: Associação Paulista de Saúde Pública, 1983. (Textos de Saúde Pública.) Não Publicado.

FRITZEN, S. J. **Exercícios práticos de dinâmicas de grupo**. Petrópolis: Vozes, 1981. 2 v.

Parte 4

## Atividades pedagógicas

As atividades pedagógicas apresentadas a seguir são sugestões de procedimentos ou narrativas de experiências bem-sucedidas e replicáveis. Atendem a oportunidades relativas a variados entornos e são apropriadas para níveis mais avançados de experiência e idade, mas podem ser simplificadas para outros níveis de amadurecimento social dos participantes, dos líderes e das comunidades que a educação ambiental pretende envolver.

Terminam com sugestões sobre como aproveitar o material contido nos volumes da série para as mais variadas circunstâncias em que a educação ambiental pode ser exercida formal ou informalmente.





# Educação ambiental e o exercício da cidadania

Projeto Crianças da Paz<sup>1</sup>

Sheila Ceccon

Vivian Naomi Borger Kimura

O Projeto Crianças da Paz foi elaborado em 1999 por técnicos do Instituto Pedra Grande de Preservação Ambiental (IPEG) e, desde o ano 2000, contou com o apoio do Programa Crer para Ver, iniciativa da Fundação Abrinq pelos Direitos da Criança e do Adolescente, em conjunto com a Natura Cosméticos. Começou em uma escola central com 800 alunos (E E Prof. Carlos José Ribeiro) e expandiu-se em 2001 e 2002 para outras três escolas – duas rurais e uma localizada na periferia de Atibaia. Foram convidadas para participar da ampliação do projeto escolas localizadas em bairros com graves problemas ambientais, por acreditarmos na importância da educação como instrumento de transformação da realidade, motivadora da participação coletiva na busca de soluções para questões que afetam o dia a dia das comunidades. Passaram a fazer parte do Projeto Crianças da Paz em 2001 as seguintes escolas: a EE Renato de Azevedo Rezende, localizada próximo à Serra do Itapetinga, região cuja fauna e flora são castigadas anualmente por incêndios florestais; a EE Estação de Caetetuba, localizada em bairro vizinho ao antigo “lixão” da cidade; e a EE Izolina Patrocínio de Lima, construída próximo à represa do bairro rural da Usina, local com sério problema de contaminação em virtude da emissão de esgotos no rio Atibaia. Nos anos 2001 e 2002, participaram do Projeto Crianças da Paz 1.200 alunos dessas três escolas estaduais.

<sup>1</sup> Colaboração de Carlos Alberto Aquino, do Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Atibaia.

O objetivo do Projeto Crianças da Paz sempre foi ousado, por acreditarmos que um projeto de educação ambiental deve ultrapassar os muros da escola. O cuidado com o jardim, com a horta e com o espaço interno é fundamental e, sem dúvida, um excelente início, mas é importante que não pare aí. A partir da sensibilização com relação às questões ambientais, da percepção da importância das atitudes de cada um para a preservação de nossa casa maior – o planeta –, é importante que sejam pensadas ações mais amplas na busca de soluções para os problemas encontrados. O projeto buscou desenvolver na comunidade escolar um forte comprometimento com a preservação da vida no planeta, partindo da busca de soluções para problemas ambientais mais próximos às escolas.

## Encantamento

Inicialmente, buscou-se resgatar o “encantamento” pela natureza. Professores e alunos foram convidados a participar de vivência no Parque Municipal do Itapeitinga (Grotta Funda), local com raro remanescente de Mata Atlântica. Foram levados a perceber o toque da brisa, o som das folhas ao vento, sentir a textura das árvores, perceber o desenho de flores e sementes, os diferentes tons e aromas da vegetação, a temperatura da água cristalina que brota em meio às árvores. O grupo foi levado a sentir a paz contagiante existente na mata e refletir sobre a grande família humana a que pertencemos e sobre nossa estreita relação com a natureza.

A partir de então, todos foram motivados a produzir textos e desenhos sobre o que foi vivenciado. Algumas escolas produziram dramatizações, músicas e poesias buscando expressar sentimentos por meio da arte. Outros educadores perceberam maior interesse dos alunos em produzir textos, chegando até a contribuir para o processo de alfabetização.

Antes de eu conhecer a Grotta Funda pensava que a mata era um mato qualquer. Mas quando eu fui lá percebi que a mata é muito importante para as nossas vidas [...] Eu me apaixonei pela natureza, pelo canto dos pássaros, macacos pulando árvores de galho em galho, cobras rastejando no chão. É muito bom. Eu gostaria muito de ser útil no presente e no futuro para ajudar a natureza. (Comunicação pessoal)<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Depoimento fornecido pela aluna Kátia G. de Souza, 11 anos, 5º ano.

## Reflexão

No momento seguinte, professores e alunos foram estimulados a refletir sobre a relação do homem com o meio, suas ações e omissões e as consequências de tudo isso. O tema meio ambiente passou a ser trabalhado de forma interdisciplinar, impregnando de sentido a prática pedagógica. Os alunos foram incentivados a pesquisar em jornais e revistas fatos relacionados à preservação ou à destruição do ambiente em que vivemos, conforme os trechos transcritos a seguir.

Olha, amigo, hoje eu li no jornal que o lixão acabou. Como as pessoas não estão mais procurando lixo no lixão, os homens estão fazendo uma coleta seletiva, separando os lixos em cada saco [...] (Comunicação pessoal)<sup>3</sup>.

Os moradores do Jardim dos Pinheiros ficaram muito revoltados com mais um corte de eucaliptos na entrada do bairro. Eu fiquei triste porque eles estão acabando com a vida dos animais e com a nossa também [...] (Comunicação pessoal)<sup>4</sup>.

## Ações dentro da escola

Sensibilizados e informados, meninos e meninas passaram então a pensar em ações. Ao perceber a importância da preservação do ambiente em que vivemos para a possibilidade de vida com qualidade, tanto do homem como de todas as outras espécies, foram levados a refletir sobre “o que fazer”.

O depoimento da professora Angela, do 3º ano da EE Renato de Azevedo Rezende, aponta alguns resultados da metodologia desenvolvida:

O desenvolvimento do Projeto Crianças da Paz tem nos proporcionado observar uma mudança de leitura para os temas meio ambiente e cidadania.

É comum deparar com observações críticas e questionadoras por parte dos alunos da escola.

<sup>3</sup> Depoimento fornecido por aluna da E E Estação de Caetetuba, Atibaia, SP

<sup>4</sup> Depoimento fornecido por aluna da E E Renato Azevedo de Rezende, Atibaia, SP

Tem sido motivo de prazer ver o envolvimento dos alunos na produção de textos, desenhos e poesias, e também o despertar do exercício de cidadania [...] (Comunicação pessoal)<sup>5</sup>.

O Projeto Crianças da Paz provocou a elaboração de vários subprojetos buscando interferir no espaço interno das escolas: plantio de cerca viva na EE Renato de Azevedo Rezende, confecção de mosaico no pátio da EE Prof. Carlos José Ribeiro, pintura coletiva do muro da EE Prof.<sup>a</sup> Izolina Patrocínio de Lima, plantio de árvores no pátio da EE Estação de Caetetuba, entre outros.

## Ações fora da escola

Algumas iniciativas foram além dos limites da escola, e buscaram interferir em questões ambientais mais amplas, que dizem respeito a um universo muito maior de pessoas. Alguns bons exemplos são:

- A EE Renato de Azevedo Rezende produziu um documento com textos e desenhos que buscavam sensibilizar autoridades quanto à importância de ações preventivas de combate aos incêndios sofridos todos os anos pela montanha vizinha à escola. Coletaram assinaturas no bairro, e uma comissão de representantes de cada sala de aula levou o documento às autoridades.
- Um grupo de alunos da EE Prof. Carlos José Ribeiro foi à rádio local e, por meio de vinhetas educativas produzidas na escola, buscaram sensibilizar a população quanto à importância do cuidado com o meio ambiente.
- A EE Prof.<sup>a</sup> Izolina Patrocínio de Lima mobilizou-se para defender a represa vizinha à escola. Foram produzidos muitos depoimentos que denunciavam a poluição das águas e a contaminação dos peixes e reivindicavam a construção de uma estação de tratamento de esgotos. Grande quantidade de assinaturas foi coletada, e o documento foi entregue às autoridades por uma comissão de alunos da escola.

<sup>5</sup> Depoimento fornecido pela professora Angela do 3º ano da EE Prof. Carlos José Ribeiro.

Durante o processo de desenvolvimento do Crianças da Paz, algumas experiências bastante criativas foram elaboradas pelos professores das escolas. Uma delas merece destaque e é descrita a seguir.

## **Matemática, Geografia e legislação ambiental: uma experiência que deu certo**

Desenvolvido pelas professoras Elzama Moraes, de Matemática, e Mônica Fiorellini, de Geografia, nas turmas do 7º e do 8º ano da EE Prof.<sup>a</sup> Izolina Patrocínio de Lima, o projeto buscou ampliar o conhecimento dos alunos sobre questões ambientais por meio do estudo do entorno da represa hidrelétrica vizinha à escola. As disciplinas de Matemática, Geografia, Português e Artes entrelaçaram-se no levantamento de dados físicos, na busca de textos, na análise das informações e na retratação, por meio de maquetes, do que foi aprendido.

Em um primeiro momento, os alunos dividiram-se em grupos e saíram para exploração do entorno da represa. Observaram e registraram o que viram, e mediram até mesmo a distância existente entre a represa e as casas construídas na margem.

O passo seguinte foi a construção de uma maquete com a realidade retratada: casas bem próximas à margem, esgotos lançados diretamente na água, ausência de mata ciliar, peixes mortos.

Em seguida, as professoras forneceram parte da legislação ambiental que trata de represas como aquela em estudo. Após análise do material, o grupo foi incentivado a refletir sobre a experiência e produzir textos:

Nós fomos à represa e ela estava com alguns resíduos. Vimos a distância das casas em relação à represa e notamos que a maioria das casas estavam mais perto da represa do que deveriam estar. Alguns peixes estavam mortos boiando na margem da primeira casa. [...] na segunda casa que passamos a situação era pior, a casa tinha uma distância de 4,24 m do rio [...] (Comunicação pessoal).<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Depoimento de alunos do 7º e do 9º ano da EE Prof.<sup>a</sup> Izolina Patrocínio de Lima.

Os alunos passaram então a construir uma maquete que retratava a realidade do entorno da represa caso as leis ambientais fossem respeitadas: casas construídas a um mínimo de 100 m de distância da água, mata ciliar densa, esgotos canalizados para estação de tratamento, água limpa e peixes saudáveis.

As duas maquetes ocuparam lugar de destaque na exposição do Projeto Crianças da Paz, realizada na Casa da Cultura Jandira Massoni, no centro de Atibaia, em novembro de 2002. No livro de presença existente no local, somamos 605 assinaturas de visitantes. A apresentação do trabalho pelos alunos reforçou a intenção do grupo em denunciar os fatos levantados e contribuir para a solução do problema.

Nós, alunos da EE Izolina P. de Lima, após realizarmos este trabalho, concluímos que, quando nos informamos, temos condições de preservar mais o meio ambiente. Talvez muitos destruam por falta de informação. (Comunicação pessoal)<sup>7</sup>.

Após a realização da exposição, havia grande inquietação entre os alunos. Percebia-se que não estavam conformados com a constatação da realidade. Convidamos então o diretor de Meio Ambiente da prefeitura de Atibaia para uma conversa com os alunos no pátio da escola. O momento foi especial, de extremo interesse e respeito por parte dos alunos, que se apresentavam ao microfone e faziam então suas perguntas. Puderam esclarecer várias dúvidas. Souberam que está sendo construída na cidade a primeira estação de tratamento de esgotos e sentiram-se um pouco responsáveis por essa conquista.

## **O compartilhar da informação para a construção da cidade sustentável**

Segundo Carlos Alberto Aquino, a leitura dos resultados dos trabalhos desenvolvidos mostra que, à medida que a informação é transmitida, e estando o educando sensibilizado quanto à importância dessa informação em seu dia a dia, ocorre uma ação proativa do indivíduo na comunidade, tanto na mais próxima quanto naquela que ele percebia distante de si.

<sup>7</sup> Depoimento de alunos do 7º e do 8º ano da EE Prof.<sup>a</sup> Izolina Patrocínio de Lima.

Nesse aspecto, para que o poder constituído atenda às reivindicações da sociedade, quer pela ação pública, quer pela ação de um profissional habilitado (não podemos esquecer que o exercício profissional é regulamentado, cabendo sanções quando realizado em desacordo com as normas vigentes), necessita também estar apto a perceber que a pauta que lhe é apresentada não é mero exercício escolar, mas uma inserção do indivíduo na comunidade, por meio da atividade pedagógica.

Nas atividades desenvolvidas pelos alunos da EE Renato de Azevedo Rezende, com destaque para os problemas das queimadas no município, principalmente na Serra do Itapetinga, foi produzido um documento, que, entregue ao Departamento de Meio Ambiente do Município, tem sido utilizado no planejamento da operação estiagem, que consiste em ações integradas dos órgãos ambientais para prevenção e controle de incêndios em Atibaia.

Já com os alunos da EE Prof.<sup>a</sup> Izolina Patrocínio de Lima, o debate realizado na escola, entre os alunos e o Departamento de Meio Ambiente, demonstrou claramente que os conceitos sobre meio ambiente estavam sendo assimilados pelos estudantes, que cobraram ações concretas e criticaram as falhas detectadas. A escola participou do lançamento de alevinos, para repovoamento da represa, que foi uma das reivindicações apresentadas. Nessa oportunidade, um técnico fez breve relato sobre as espécies que seriam lançadas e quais seriam as medidas que a população deveria tomar para que os peixes pudessem crescer, visando a coibir, principalmente, a pesca predatória.

Dessa forma, deve-se aprimorar a capacitação do profissional, para que ele possa entender que, mesmo que a sua decisão tenha respaldo legal, a ação dela decorrente implica impactos que, mesmo mínimos, atingem a comunidade, e nenhuma leitura desses impactos deve ser ignorada.

A partir da realização do Projeto Crianças da Paz foi desenvolvido o Programa de Educação Ambiental Fruto da Terra, que passou a ser desenvolvido em toda a rede pública municipal de Atibaia em 2003. Em 2008 o Programa foi



consolidado como política pública e incluído no Plano Municipal de Educação do município.

Entende-se, portanto, que o efetivo envolvimento do setor público, participando de atividades como o Programa Fruto da Terra, possa propiciar àquele que detém os meios de decisão e ação pública um olhar sensibilizado pelas questões socioambientais, construído em conjunto com aquele estudante que, numa pequena comunidade, pode ser seu filho, neto ou vizinho.

# Recuperação de manguezais

Proposta pedagógica para  
programas de educação  
ambiental

Geraldo Guilherme José Eysink  
Íris Regina Fernandes Poffo

Os manguezais são ecossistemas localizados nas regiões costeiras tropicais não só no Brasil, mas em diversas partes do planeta. Apresentam alta produtividade do ponto de vista ecológico, e refletem uma biodiversidade muito significativa, incluindo espécies de peixes, crustáceos e moluscos de grande relevância socioeconômica, permitindo, inclusive, sua exploração, principalmente pela população ribeirinha. Ressalta-se também a presença de várias espécies de aves, répteis e mamíferos.

Em razão de suas características ecológicas específicas, os manguezais constituem áreas de preservação permanente, segundo a Lei Federal nº 4.771, de 15/9/1965. Embora sejam protegidos por lei, os manguezais vêm sofrendo degradações resultantes das mais diversas atividades antrópicas incompatíveis com a manutenção da sustentação desses ecossistemas.

Em consequência dessa degradação, verifica-se uma crescente especulação de seu uso para outras finalidades, seja na expansão urbana, industrial ou portuária, seja para atividades de agricultura, projetos de aquicultura, explorações pesqueiras não sustentadas ou mesmo como depósito de lixo doméstico.

Pelos resultados obtidos em uma série de pesquisas científicas em vários países, incluindo o Brasil, foi comprovado que, independentemente do tipo de degradação ou de sua intensidade, esses ecossistemas são passíveis de recuperação. Mas é preciso ter vontade, principalmente para assumir a proteção de fato

e seu gerenciamento. Também falta maior conscientização por parte de todos os governantes e cidadãos que desconhecem a existência desse ecossistema e, quiçá, suas funções.

Cabe muito bem, dentro de programas escolares, principalmente das cidades litorâneas, desenvolver projetos que visem, primeiro, a conhecer esse ecossistema em todos os sentidos (geográfico, físico, químico e biológico) e, depois, desenvolver atividades que possam torná-lo mais “familiar”, relacionadas a sua proteção e, se necessário, a sua recuperação.

A recuperação dos manguezais tem um significado maior do que plantar sementes (denominadas de propágulos) e mudas (denominadas de plântulas). Esses ecossistemas possuem um relevante valor existencial, apresentando, entre outras funções, a de “berçários”, pois abrigam inúmeras espécies de organismos aquáticos (peixes, moluscos e crustáceos) em fase larval, juvenil e de reprodução; a de fornecedores de alimento para a teia trófica; a de propiciar o estabelecimento de ninhas para aves como colhereiros e guarás, aves ameaçadas de extinção; a de evitar a erosão do solo; a de proteger as áreas interiores da ação de fortes ventos; a de favorecer a precipitação de partículas em suspensão (o que diminui o assoreamento dos portos); a de retentores e até imobilizadores de contaminadores orgânicos e inorgânicos (metais pesados, por exemplo).

No entanto, a recuperação dos manguezais não pode ficar restrita ao desenvolvimento técnico-científico do plantio. É importante que se envolvam órgãos ambientais (não necessariamente governamentais) e escolas com experiência em educação ambiental ou aqueles que invistam nessa questão.

Além de desenvolver projetos com escolas, seja em cidades próximas ao litoral seja distantes dele, sugere-se que sejam incluídas, nesse trabalho, as populações ribeirinhas, principalmente as crianças, pois, se elas forem sensibilizadas e orientadas desde cedo na proteção e na preservação dos manguezais, tornar-se-ão adultos mais conscientes.

Desenvolver atividades nos manguezais, com as condições acima, além de todos os aspectos biológicos e ecológicos, permite obter um caráter pedagógico com grande responsabilidade social.

Para envolver os alunos, podem-se realizar concursos de desenhos, de frases, de redação, trabalhos manuais, de música e de peças teatrais, entre outros, estimulando-os, assim, a uma discussão e conversação permanente sobre o manguezal. Pode-se utilizar o tema manguezal para abordar conceitos de geografia, botânica, ecologia, língua portuguesa, educação artística, etc. O desenho e a frase que vencerem o concurso podem ser impressos em camisetas que serão utilizadas por todos os participantes.

Tal experiência já foi realizada com crianças (entre 8 e 15 anos) que moram na Vila dos Pescadores, em Cubatão (estuário de Santos, SP), cujo vencedor teve o desenho e a frase *Manguezal: muitas vidas numa vida* estampados em todas as camisetas que foram entregues ao grupo.

Paralelamente, pode-se desenvolver outra atividade, que é a do plantio de propágulos e/ou plântulas propriamente ditas. Após o plantio, os alunos devem acompanhar a evolução do crescimento mês a mês. Podem-se observar, por exemplo, a evolução (crescimento) das plântulas, a taxa de sobrevivência, o número de folhas ou ramificações, cujos dados deverão ser tabulados.

Com esses dados, é possível até mesmo elaborar relatórios, cartazes e gráficos, expô-los na sala de aula e discutir amplamente a respeito deles entre as equipes. Aplicam-se, assim, conceitos matemáticos, que facilitam a aprendizagem de como calcular, por exemplo, a média, os valores máximos e mínimos, a taxa de sobrevivência e o significado de desvio-padrão.

É importante lembrar que a degradação dos manguezais gera uma expectativa muito grande sobre a possibilidade do uso dessas áreas para outros fins, como, por exemplo, a especulação imobiliária ou a expansão portuária, como já comentado anteriormente. Por isso, muitas vezes são degradados propositadamente. No entanto, deve ser demonstrado aos alunos que esses ambientes têm possibilidades de recuperação, o que propicia uma conscientização real da importância da execução dessas atividades pedagógicas.

Conciliar o desenvolvimento da região sem prejuízo da exploração sustentada é o maior dos desafios. No entanto, os professores devem demonstrar que

essa forma de pensar e agir deve ser entendida de fato, senão todas as atividades tornam-se apenas ações demagógicas.

Dependendo do nível de conhecimento dos alunos, podem-se elaborar outras propostas de trabalho, como, por exemplo, discutir todos os aspectos geográficos, geológicos, físicos, químicos, oceanográficos e biológicos do manguezal, ou seja, demonstrar a importância da visão multidisciplinar. Essas atividades devem ser precedidas por visitas ao campo, onde se observam o efeito das marés e das correntes, a diferença na salinidade, as adaptações da flora (raízes escoras, as formas de reprodução das árvores, etc.), a diversidade da fauna, a questão socioeconômica, bem como a presença de poluentes e agentes impactantes.

## **Questões orientadoras para atividades de educação ambiental**

### **Tanto em classe como em campo**

A seguir, são propostas questões utilizáveis na elaboração de atividades pedagógicas. Com base nessas questões e no conhecimento dos docentes, obtém-se uma uniformidade nas ações e informações obtidas, que permitem, em um futuro próximo, viabilizar debates entre as escolas e favorecer um intercâmbio muito interessante e necessário.

- Qual é a importância dos manguezais para o equilíbrio ecológico do planeta?

Esse assunto permite e estimula concurso de cartazes, de redação, de trabalhos, de desenhos, etc.

- Existem metodologias e/ou procedimentos básicos para intervir na ação dos fatores estressantes?

O objetivo dessa pergunta é despertar nos alunos o interesse em descobrir quais são os fatores estressantes que acabam influenciando negativa-

mente a manutenção do equilíbrio do manguezal. Após sua identificação, pode-se discutir a política de ocupação e manejo desses ecossistemas, bem como dar início a uma discussão sobre as alternativas das medidas corretivas que deverão ser implantadas.

- Quais são as técnicas existentes para a recuperação de manguezais degradados, incluindo metodologias para obtenção, produção e estoque de propágulos (sementes de manguezal) e plântulas (nome das mudas de manguezal)?

A identificação das técnicas por meio de uma discussão entre docentes e alunos serve de estímulo à prática do *brainstorming*<sup>1</sup> (tempestade cerebral ou tempestade de ideias) seguida do desenvolvimento de atividades em grupo, tais como elaboração e implantação da proposta e, posteriormente, avaliação dos resultados.

- O que pode ser feito para proteger os manguezais brasileiros?

Por intermédio dessa questão, pode-se explorar uma série de itens, que vão desde formas práticas (proteger fisicamente) a formas administrativas e políticas (propostas de macrozoneamentos, por exemplo). Nesse item, estimula-se também o conhecimento dos manguezais brasileiros, sua localização e sua condição.

Além dessas questões, com o intuito de fornecer subsídios que facilitem o reconhecimento sobre os fatores estressantes que colaboram com a degradação dos manguezais, propõe-se dividi-los em dois grupos:

- Questões físicas e químicas – Hipersalinização<sup>2</sup>, cobertura de raízes respiratórias, assoreamento, erosão sob as raízes, oscilação do nível de manguezais, presença de aterros.
- Questões biológicas – Alterações das funções do manguezal, baixo recrutamento, deformação das estruturas (raízes, folhas), diminuição da

<sup>1</sup> Técnica usada quando se está em grupo e se quer obter novas ideias.

<sup>2</sup> Salinização da água em altíssima concentração.

produtividade, perda da biomassa, morte, descontinuidade da cobertura vegetal, presença de espécies invasoras (espécies de área de transição ou de água doce).

Com relação às causas que favorecem a degradação do manguezal, é possível dividi-las em naturais ou antrópicas.

Entre as causas naturais, citam-se estiagem, pragas (lagartas), furacões, maremotos; entre as antrópicas, a presença de óleo, material em suspensão, aterros, construção de barragens, corte raso, retirada de areia, desfolhantes, culturas (banana), aquicultura, dragagem, tubulações, introdução de patógenos, retirada de casca, exploração de madeira, pesca predatória, ocupação humana (portos, marinas e expansão urbana), tráfego marítimo e fluvial, corte de raízes para extração de ostras, deposição de resíduos sólidos (lixo), contaminação, incêndios.

Quanto às metodologias e/ou procedimentos básicos para intervenção dos fatores estressantes, podem ser citadas:

- A detecção e intervenção do lançamento de óleo, o que exige uma técnica especial para a limpeza manual.
- A retirada do material até a cota original nos locais onde houve o aterro dos manguezais.
- A construção de tubulações ou pontes para restabelecer o fluxo hídrico.
- A caixa de sedimentação por meio da construção de canaletas do tipo “espinha de peixe”.
- As telas para contenção de material fino em suspensão.

Para fornecer subsídio visando a identificar as técnicas para a recuperação de áreas degradadas de manguezal, podem-se citar:

- O abandono da área visando à recuperação natural.
- O plantio direto de propágulos e plântulas (tomando-se os cuidados com as raízes).

Para viabilizar o plantio, a escolha da área tem de obedecer a certos critérios: necessidade de estudos hidrodinâmicos (saber se existirá erosão ou sedimentação); ocupação do entorno; proteção da franja na borda do manguezal (minimizando o efeito das ondas e marolas), tanto por plantas quanto por telas (malhagem); viveiros (exigências de água e sombreamento); devem-se observar os critérios na obtenção do material (coleta de propágulos maduros e avaliação dos aspectos fitossanitários e de heterogeneidade genética) e na escolha da espécie, além de se considerar o substrato.

A obtenção dos propágulos pode ser feita por coleta manual. No bosque, áreas remanescentes sob as árvores-mãe podem ser limpas, coletando-se os propágulos instalados diariamente, o que permite concluir o ciclo de germinação ainda na árvore-mãe. Torna-se importante impedir, ao máximo, a homogeneidade genética, ou seja, deve-se evitar obter todo material de uma mesma planta-mãe. Com o objetivo de garantir a contenção das bordas, é conveniente efetuar um plantio de *Spartina* sp. (espécie de gramínea típica) em uma faixa cuja largura será definida de acordo com a área a revegetar.

## **Considerações finais sobre a questão da educação ambiental**

A educação ambiental é o melhor caminho para que seja revertida a situação de nossos ecossistemas. Alguns acreditam que esse é o caminho mais longo. Embora seja uma ideia errônea, devemos demonstrar aos jovens que, em um futuro muito próximo, eles serão os governantes do destino do País (e do mundo) e que o mundo é finito, além de os recursos naturais estarem se esgotando. Após essa conscientização, com base em informações e com dados corretos e científicos, é possível rapidamente reverter a situação ambiental de hoje. Aliás, essa reversão urge.

Devemos, sim, educar os jovens de maneira a desenvolver a consciência ambiental com a assimilação das disciplinas curriculares ministradas na sala de



aula, informando-os e estimulando-os a serem profissionais comprometidos com a preservação ambiental, independentemente da carreira que decidam abraçar.

A ideia de envolver os alunos em atividades que visem ao meio ambiente permite que tenhamos conscientização da necessidade de ver todos os fenômenos físicos, químicos e biológicos de uma forma interdisciplinar, além de darmos uma atenção especial à questão social. É o início de uma luta e da garantia de que é possível (e necessário) conciliarmos o desenvolvimento com a preservação, ou seja, o uso sustentável de todos os recursos naturais. É a garantia da sobrevivência de todos.

## Literatura recomendada

ABRAHÃO, G. R.; MILLER, P. R.; VIEIRE, P. Metodologias para o plantio de mudas de mangue - Ilha de Santa Catarina - Brasil. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 4., 1998. São Paulo. **Anais...** São Paulo: Aciesp, 1998. p. 149-54.

BACILIERI, S.; SILVA, L. S.; BERNARDO, M. P. S. L.; JUVENAL, L. T.; TANAKA, L. G. G.; BONJOVANI, M. R. Incorporação de um novo paradigma: indústria e universidade visando a recuperação de manguezais degradados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CONSERVAÇÃO E MANEJO DA BIODIVERSIDADE, 1., 1999, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: EA/Unesp, 1999. p. 140-1.

EYSINK, G. G. J. A recuperação de manguezais visando o restabelecimento da biodiversidade. In: SIMPÓSIO GERENCIANDO A DIVERSIDADE MARÍTIMA, 1997, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Cetesb, 1997. 4 p.

FERNANDES, A. J.; PERIA, L. C. S. Características do ambiente. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar.** São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995. 64 p.

GRASSO, M.; TOGNELLA, M. M. P. Valor ecológico e socioeconômico. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar.** São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995. 64 p.

MENEZES, G. V.; POFFO, I. R. R.; EYSINK, G. G.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Recuperação de manguezais degradados: o exemplo de Cubatão. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS DE MANGUEZAL, 4., 1996. **Resumos...** Nova Almeida, Serra: [s.n.], 1996, p. 65-6.

POFFO, I.; MENEZES, G.; EYSINK, C.; HEITZMANN, S.; FACHINI, R. Envolvimento da comunidade ribeirinha em projetos de recuperação de manguezais em Cubatão - Baixada Santista. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 4., 1998. São Paulo. **Anais...** São Paulo: Aciesp, 1998. v. 3, p. 264-71.

POMPÉIA, S. L.; SILVA, I. X.; MORAES, R. P.; SANTOS, R. R.; MARTINS, S. E.; AGUIAR, L. S.; EYSINK, G. G. J. **A degradação dos ecossistemas costeiros**: estudo de caso da Baixada Santista, São Paulo. São Paulo: Cetesb, 1994. 26 p.

POR, F. D. **Guia ilustrado do manguezal brasileiro**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 1994. 82 p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLEIRO, G. Manguezais brasileiros: uma síntese sobre aspectos históricos (séculos XVI a XIX), zonação, estrutura e aspectos ambientais. In: SIMPÓSIO DE ECOSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 1994, Serra Negra. **Anais...** Serra Negra: Aciesp, 1994. v. 1, p. 333-41.

SOFFIATI-NETTO, A. A. O olhar humano sobre os manguezais do Brasil através dos tempos. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS DE MANGUEZAL, 4., 1996, Vitória. **Anais...** Vitória: FCCA, 1996. p. 40-2.



# Manejo sustentável com ênfase em agropecuária orgânica

Francisco Luiz Araújo Câmara  
Raquel Fabri Ramos

A palavra “sustentabilidade” está, hoje, muito difundida nos meios vinculados aos temas do desenvolvimento. No contexto da agricultura significa, fundamentalmente, a capacidade de ser produtiva e, ao mesmo tempo, manter a base de recursos. Segundo Gips (1986 citado por BRASIL, 2000), deve ser:

- Ecologicamente apropriada, o que significa manter a qualidade dos recursos naturais e acrescentar a vitalidade de todo o agroecossistema, desde os seres humanos, cultivos e animais até os organismos do solo.
- Economicamente viável, o que significa que os agricultores podem produzir o necessário para sua autossuficiência e/ou lucros, assim como ganhar o suficiente para remunerar a mão de obra e os custos.
- Socialmente justa, refletindo que os recursos e a energia se distribuem de forma que as necessidades básicas de todos os membros da sociedade sejam satisfeitas, assegurando os direitos ao uso da terra, o capital adequado, a assistência técnica e a oportunidade de mercado.
- Solidária, pois respeita todas as formas de vida (vegetal, animal e humana).

## Justificativas

A agricultura da América Latina, e do Brasil em particular, necessita obter, simultaneamente, os objetivos de equidade, sustentabilidade, rentabilidade e competitividade. Sem dúvida existem muitas formas de atingi-los; todavia, adequar

a formação dos profissionais de Ciências Agrárias a esses novos desafios é um pré-requisito absolutamente indispensável (FAO, 1993). Além disso, tal adequação é uma medida de grande importância estratégica, em virtude de seu efeito multiplicador, que se refletirá na orientação e no desempenho das instituições tanto públicas como privadas, que apoiam o desenvolvimento do setor agropecuário.

Mais que os valores reais do mercado de produtos orgânicos, há que se atentar para o interesse particular do desenvolvimento nesse contexto, com crescimento que tem experimentado, nos anos recentes, taxas entre 5% e 40%, dependendo do local em questão.

Assim, torna-se óbvio que o rumo constatado para o mercado de alimentos orgânicos é irreversível e justifica a necessidade de treinar profissionais que possam atuar nesse segmento, com habilidade e competência.

Essa é a meta do presente projeto, que pretende fazê-lo no nível das escolas vinculadas ao Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (Ceeteps), que congrega nove faculdades de tecnologia, 64 escolas técnicas industriais e 35 escolas técnicas agrícolas (RAMOS, 1999).

## Objetivos

### Geral

Promover a modernização do setor agropecuário e a tecnificação da agricultura, tornando-a mais produtiva, eficiente, rentável e competitiva, por meio da capacitação em agropecuária orgânica dos alunos de nível médio das escolas técnicas agropecuárias vinculadas ao Ceeteps.

### Específicos

- Estruturar unidades de ensino técnico em agropecuária com recursos que permitam a abordagem sistêmica da agropecuária.

- Implantar a abordagem sistêmica nessas unidades, representada por uma agropecuária autossustentável, no ensino de matérias comuns do currículo dos cursos.
- Explorar as áreas físicas das três unidades dentro do modelo de autossustentabilidade, com produção efetiva de alimentos orgânicos in natura e processados.
- Agregar valores aos mencionados produtos por meio da certificação com selo de qualidade, dado por certificadora registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
- Conduzir as três unidades de modo que se tornem referenciais para as demais unidades do Centro e para outras instituições de ensino.

## A implantação da abordagem sistêmica

As atividades a serem desenvolvidas em cada unidade serão determinadas num plano de conversão e de manejo, que será elaborado em conjunto pelos coordenadores do projeto e pela equipe de professores de cada unidade e levará em conta suas características específicas de área, experiência e potencial.

## Ações

- Levantamento da área da propriedade, contemplando a rede hídrica/bacia hidrográfica, promovendo a gestão ambiental com a revegetação de Áreas de Preservação Permanente e Matas Ciliares.
- Definição de atividades pró-educação ambiental, abrangendo trilhas, reciclagem, reflorestamento, tratamento de resíduos, etc.
- Atividades de agropecuária orgânica, com elaboração dos planos de conversão e de manejo da propriedade, entre as quais se recomendam as de cultivo de hortaliças, fruteiras, plantas ornamentais e medicinais, cereais e cogumelos; criação de aves, bovinos, suínos, coelhos, peixes, abelhas, etc.; produção de húmus e composto orgânico (IBD, 2000).

## Certificação

A concessão do selo de qualidade, que comprova a procedência dos produtos orgânicos, baseia-se na necessidade de identificar o método de produção do qual ele se originou. Com o aumento da conscientização do consumidor em relação aos produtos que adquire, a introdução do selo de qualidade na embalagem do produto é a forma organizada de tornar suas peculiaridades mais claras (HAMERSCHMIDT et al., 2000).

Deve-se prever a certificação por parte de certificadora registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Nas unidades vinculadas ao Ceeteps, será feita pela Associação de Certificação Instituto Biodinâmico (IBD), monitorada por duas organizações internacionais, a International Federation of Organic Agriculture Movements (Ifoam) e a Deutschen Akkreditierungs Rat (DAR).

Cada atividade terá como marca principal o respeito quanto à prática da agricultura orgânica, constante das Instruções Normativas referentes à Lei nº 10.831 (BRASIL, 2003) e ao Decreto nº 6.323 (BRASIL, 2007). O decreto criou o Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica que será composto pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), pelos órgãos de fiscalização dos estados e pelos organismos de avaliação da conformidade orgânica. Nessa cadeia, cabe ao ministério credenciar, acompanhar e fiscalizar os organismos (certificadoras). Já os organismos, mediante prévia habilitação do Mapa, farão a certificação da produção orgânica e deverão atualizar as informações dos produtores para alimentar o cadastro nacional de produtores orgânicos. Esses órgãos, antes de receber a habilitação do Ministério, passarão por processo de creditação do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro).

## Avaliação da implantação do projeto e da metodologia

Serão aplicados questionários específicos que avaliam a escola, os professores, os alunos e as atividades.

## Considerações finais

Em 1987, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento lançou um chamado à consideração dos imensos problemas e desafios que deverá enfrentar a agricultura mundial para satisfazer as necessidades alimentares presentes e futuras, e também assinalou a necessidade de haver uma nova perspectiva em matéria de desenvolvimento agrícola (REIJNTJES et al., 1995).

Os sistemas agrícolas das últimas décadas contribuíram para mitigar a fome e elevar os níveis de vida. Cumpriram, em parte, seus objetivos, mas foram concebidos para um mundo menor e fragmentado. A nova realidade revela suas contradições inerentes e exige sistemas agrícolas que integrem as pessoas e as tecnologias aos recursos e aos níveis de produção, em médio e em longo prazo. Portanto, há que se adotar um modelo alternativo de desenvolvimento agropecuário que possibilite aos agricultores protagonizar um desenvolvimento mais endógeno, mais autogestionário e mais autogerado, para que eles se tornem menos dependentes de fatores externos. Isso significa trabalhar a partir do uso racional dos recursos internos que os agricultores possuem e potencializá-los com a introdução de tecnologias de baixo custo, adequadas às adversidades físico-produtivas e à escassez de recursos de capital.

Para enfrentar todos esses novos e pouco conhecidos desafios, é absolutamente indispensável adaptar a formação dos profissionais de Ciências Agrárias (engenheiros-agrônomo, veterinários, engenheiros-florestais, zootecnistas, engenheiros e técnicos agrícolas, etc.) de tal maneira que recebam uma formação muito diferente da que atualmente lhes é oferecida.

Atualmente, duas escolas do Ceeteps estão certificadas e outras seis estão em processo de certificação orgânica, o que demonstra que os professores e os alunos estão aplicando os critérios de produção mais sustentável, com abordagem sistêmica, agregando valor à produção por meio de selo da certificadora IBD. Tais ações estão sendo possíveis por meio do Projeto Horticultura Orgânica nas



Etecs que tem como responsável a professora Regina Fátima Ferlini Teixeira e é uma meta da Coordenadoria de Ensino Médio e Técnico (Cetec). Foi criado também um espaço para divulgação e comunicação das atividades do projeto<sup>1</sup>.

Dessa forma, conclui-se que o projeto atingiu seus objetivos, pois caracterizou-se por ser marco inicial para a produção orgânica e para a certificação no Ceeteps, tornando as escolas participantes referência para as demais. A produção agropecuária em sistemas orgânicos proporciona o manejo dos agroecossistemas de modo que seja possível a produção com a continuidade da existência dos recursos, isto é, sustentável.

## Referências

BRASIL. Decreto nº 6.323 de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 dez. 2007. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/decreto6323.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2009.

BRASIL. Lei nº 10.831 de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 dez. 2003. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/decreto6323.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2009.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agricultura sustentável**: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira. Brasília, DF: MMA, 2000. 190 p.

FAO. **Educación agrícola superior**. Santiago: FAO, 1993. 98 p. (Série Desarrollo rural, 10).

HAMERSCHMIDT, I.; SILVA, J. C. B. V.; LIZARELLI, P. H. **Agricultura orgânica**. Curitiba: Emater-PR, 2000. 68 p. (Emater-PR. Série Produtor, 65).

IBD. Instituto Biodinâmico. **Diretrizes para o padrão de qualidade orgânico "Instituto Biodinâmico"**. 10. ed. Botucatu: [s.n.], 2000. 72 p.

RAMOS, R. F. **Levantamento de diagnóstico e integração de ações para a construção da Agenda 21 e desenvolvimento do Ribeira de Iguape (SP)**. Rio de Janeiro: Projeto Fecam, 1999. (Projeto Ceeteps. Documento interno).

REIJNTJES, C.; HAVERKORT, B.; WATERS-BAYER, A. **Cultivando para el futuro**: introducción a la agricultura sustentable de bajos insumos externos. Montevideo: Nordan Comunidad, 1995. 274 p.

<sup>1</sup> Disponível em: <<http://www.cpscetec.com.br/agriculturaorganica>>.

## Literatura recomendada

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos**: a teoria da trofobiose. Porto Alegre: L&PM, 1987.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável**: origem e perspectivas de um novo paradigma. 2. ed. Guaíba: Agropecuária, 1999. 157 p.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. ENCONTRO SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA AGRICULTURA, 2., 2000., Campinas. **Anais...** Campinas: Instituto Agronômico, 2000. 60 p.

INTERNATIONAL TRADE CENTRE. **Organic food and beverages**: world supply and major European markets. Geneva: ITC, 1999. 271 p.





## Capítulo 4

# Compostagem

Regina Fátima Ferlini Teixeira



Em nossa sociedade, geralmente as pessoas têm por hábito jogar fora os restos de alimentos, de poda de árvores e folhas caídas, os quais poderiam ter um destino melhor e mais sensato do que a lata do lixo.

Nas escolas técnicas agrícolas, a quantidade de matéria orgânica em estado cru é grande. Por meio da técnica de compostagem, a matéria orgânica transforma-se em húmus mais rapidamente. Conciliar a produtividade e a preservação do meio ambiente tem sido um dos grandes desafios desse setor.

A agricultura e a pecuária produzem enormes quantidades de resíduos, como dejetos de animais, restos de culturas, palhas e resíduos agroindustriais, os quais, em alguns casos, provocam sérios problemas de poluição. Muitos desses resíduos são perdidos, por não serem coletados e reciclados ou por serem destruídos pelas queimadas. Todavia, quando manipulados adequadamente, podem suprir, com vantagens, boa parte da demanda de insumos industrializados sem afetar os recursos do solo e do ambiente.

A energia e os nutrientes contidos nos restos vegetais e animais e os rejeitos urbanos e industriais têm de ser reciclados para manter o equilíbrio na atmosfera. A adição de matéria orgânica ao solo é, portanto, muito importante para a produtividade e sustentabilidade agrícolas. Ela exerce efeitos diretos e indiretos sobre as plantas e promove a reestruturação do solo no que diz respeito às partes física, química e biológica.

## O que é compostagem?

Kiehl (1998) define compostagem como “um processo controlado de decomposição microbiana de oxidação e oxigenação de uma massa heterogênea de matéria orgânica”. Nesse processo, ocorre uma aceleração da decomposição aeróbica dos resíduos orgânicos por populações microbianas, e isso reúne as condições ideais para que os microrganismos decompositores se desenvolvam (temperatura, umidade, aeração, pH, tipo de compostos orgânicos existentes e concentração e tipos de nutrientes disponíveis), pois utilizam essa matéria orgânica como alimento. Sua eficiência baseia-se na interdependência e no inter-relacionamento desses fatores. O processo é caracterizado por fases de estabilização e maturação que variam de poucos dias a várias semanas, dependendo das condições.

## O que é composto?

É o material obtido da compostagem; possui cor escura, é rico em húmus e contém em torno de 50% a 70% de matéria orgânica. É classificado como adubo orgânico, pois é preparado com restos de animais e/ou vegetais que, em estado natural, não têm valor agrícola. Recebe esse nome pela forma como é preparado: montam-se pilhas compostas de camadas de diferentes materiais orgânicos. O composto, dependendo da matéria-prima utilizada, apresenta uma composição. O valor de um composto reside em sua porção humificada.

## Por que fazer compostagem?

A compostagem transforma a matéria orgânica crua em húmus. Os resíduos crus não têm valor agrícola, pois não sofreram o processo de fermentação aeróbica e humificação, apresentando pouca eficiência como condicionadores do solo e como fertilizantes.

Os solos do Estado de São Paulo são pobres em matéria orgânica, e o manejo orgânico do solo é feito por meio da reciclagem da biomassa que envolve a

preservação dos restos de culturas, prática da cobertura morta, adubação verde, rotação.

## Para que fazer compostagem?

Trabalhos têm mostrado que a aplicação do composto produz múltiplos efeitos sobre o solo e sobre a cultura pelo aumento da permeabilidade do solo, agregação das partículas minerais, fornecimento de micro e macronutrientes. Esses efeitos contribuem para a correção da acidez, e incrementam a população de organismos, melhorando a eficiência no uso de nutrientes. Além disso, resolve o destino dos resíduos na propriedade, o qual poderá provocar danos ao ambiente e à saúde, pois o composto reduz a proliferação de patógenos.

## Como fabricar o composto?

Para fabricar o composto, há necessidade de duas matérias-primas: o esterco animal, que é o meio rico em nitrogênio e contém microrganismos; e palhas, folhas, cascas e sobras de vegetais, ricos em carbono, de difícil decomposição. Essa associação deverá estar na proporção de 70% de material rico em carbono (restos vegetais) e 30% pobre em carbono (esterco de animais). Dimensionam-se as pilhas conforme a quantidade de matéria-prima na propriedade, de preferência com 3 m a 4 m de largura por 1,5 m a 1,8 m de altura e comprimento indeterminado. Ao montar a pilha, alternam-se 15 cm de restos vegetais na espessura com 5 cm de esterco de animais, até atingir a altura recomendada. Se o material estiver muito seco, molha-se a pilha em torno de 60%. Revira-se a pilha algumas vezes. Dentro de 60 a 90 dias, o composto estará pronto.

Os alunos da Etec João Jorge Geraissate organizaram o lixo da escola, por meio de recipientes para coleta seletiva localizados no pátio, nos alojamentos e na cozinha. Nos setores de bovinos, suínos, coelhos e aves, foram construídas esterqueiras para a coleta dos resíduos animais.

Os alunos foram sensibilizados por meio dos filmes *Ilha das Flores* e *Compostagem* e discutiram, em grupos, a problemática do lixo, a exclusão social e as condições de vida do ser humano. O que fazer com o lixo? Qual o destino do lixo em nossa escola? O que fazer com o lixo orgânico das propriedades rurais? Qual é a quantidade de lixo produzido?

Colheram dados que foram analisados e questionados com o grupo maior, em sala de aula.

Por intermédio de pesquisa em livros, CD-ROMs e filmes, ampliou-se o conhecimento, globalizando-o.

Determinou-se a continuidade do projeto a partir da reavaliação da prática na unidade escolar, visto ser o produto (composto) uma alternativa para a produção agrícola, para a higienização dos setores e, o melhor, uma alternativa para proporcionar condições que acelerem a reciclagem da matéria orgânica, com benefício para o produtor, pois o produto foi aplicado nas atividades produtivas (horta, produção de mudas e recuperação de solos).

## **Manejo da produção de composto**

- Local – O local para montagem das pilhas de matéria-prima deve ser limpo e ligeiramente inclinado, para facilitar o escoamento de águas de chuva. Deve estar próximo à fonte de água, às matérias-primas e às lavouras onde o composto será aplicado. Deve ter área suficiente para a construção das pilhas e espaço para seu revolvimento e para circulação de tratores com carretas e/ou caminhões.

As instalações para a produção de composto na fazenda deverão ser divididas em três áreas: pátio de matérias-primas (armazena os materiais que serão compostados), pátio de compostagem (materiais que sofrerão a decomposição) e pátio para armazenagem do composto (composto pronto que poderá ser levado diretamente à lavoura ou ser armazenado).

- Dimensionamento de uma unidade de compostagem – Suponha-se que a quantidade de resíduos na unidade (escola, propriedade rural, entre outros) seja de 2 mil quilogramas por mês e que a densidade da mistura desses materiais seja de  $450 \text{ kg/m}^3$ . Para exemplificar (Tabela 1), serão adotadas leiras com seção reta triangular, medindo 1,5 m de altura e 3,0 m de largura.

**Tabela 1.** Dimensões de uma unidade de compostagem.

Comprimento (L)	Volume de leira (V)	Comprimento $L = V/AS$	Área do pátio (Ab)	Área de folga (Af)
AS = 2,25	4,4 m <sup>3</sup>	1,97 m	6 m <sup>2</sup>	6 m <sup>2</sup>

Cálculo das dimensões da leira:

**Área de seção triangular (AS):**

$$AS = 3 \times 1,5/2 = 2,25 \text{ m}^2$$

**Densidade da massa de composto (D):**

$$D = 450 \text{ kg/m}^3$$

(dado do problema)

**Volume da leira (V):**

$$V = 2.000 \text{ kg}/450 \text{ kg/m}^3 = 4,4 \text{ m}^3$$

**Comprimento da leira (L):**

$$L = V/AS = 4,44 \text{ m}^3/2,25 \text{ m}^2 = 1,97 \text{ m}$$

**Comprimento adotado:**

$$L = 2 \text{ m}$$

Assim sendo, as dimensões da leira são: 1,5 m x 3,0 m x 2,0 m.

Cálculo da área do pátio de compostagem:

**Área da base da leira (Ab):**

$$Ab = 3,0 \times 2,0 = 6 \text{ m}^2$$



**Área de folga para reviramento da leira (Af):**

$$A_f = 6 \text{ m}^2$$

**Cada leira ocupará:**

$$A_b + A_f = 12 \text{ m}^2$$

Supondo tratar-se de um material cujo período de compostagem (fase ativa e fase de maturação) seja de 120 dias, e que seja montada uma leira por mês, tem-se que a área útil ( $A_u$ ) do pátio de compostagem será:

$$A_u = 6 \text{ m}^2 \times 120 = 720 \text{ m}^2$$

## Referência

KIEHL, E. J. **Manual de compostagem**: maturação e qualidade do composto. Piracicaba: [s.n.], 1998.

## Literatura recomendada

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA. **Compostagem e vermicompostagem**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 1 CD-ROM,

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985.

# Reabilitação de ecossistemas aquáticos

Utilização de lagoas  
abandonadas oriundas  
da extração de areia

Geraldo Guilherme José Eysink  
Mara Magalhães Gaeta Lemos

As atividades de mineração de areia têm aumentado significativamente como consequência natural do desenvolvimento. No entanto, muitos desses empreendimentos vinham sendo operados, até pouco tempo atrás, sem nenhum critério técnico-científico que pudesse favorecer sua recuperação ou até a reabilitação e, conseqüentemente, na maioria das vezes, foram abandonados após a exaustão. A situação de hoje mudou, pelo menos para as atividades oficiais; para as clandestinas, a situação continua exatamente a mesma.

Em decorrência desse abandono, esses ecossistemas viram, com frequência, áreas de depósitos clandestinos de lixo, onde, não raro, encontra-se material tóxico ou, simplesmente, cresce um matagal.

Em muitos casos, verifica-se ainda que a população de baixa renda constrói suas casas ao redor dessas “lagoas” e lança todos os seus dejetos na água, já que o cano de esgoto não tem nenhuma ligação às redes públicas. Em consequência desse lançamento clandestino de esgoto, a água torna-se de péssima qualidade, e não pode ser utilizada nem para o abastecimento nem para a recreação. A péssima qualidade da água é refletida diretamente na saúde das crianças, que simplesmente usam essas águas como fonte de lazer (natação, por exemplo).

O interessante é saber que, embora hoje exista a obrigatoriedade de o responsável pelo empreendimento recuperar as áreas mineradas, com amparo legal (CETESB, 1992, 1993), há, em âmbito nacional, carência de subsídio científico básico para viabilizar sua operação. Em outros países, a recuperação desse tipo

de ambiente é efetuada e valorizada para a implantação de áreas de lazer e de conservação (BRADSHAW, 1995).

No entanto, muitas vezes é impossível recuperar esse tipo de ecossistema. Para muitos casos, portanto, o termo mais adequado a ser utilizado seria “reabilitar” (dar uma nova função ao novo ambiente criado/formado). Desse modo, o ecossistema pode atingir um estágio ecológico, social e econômico mais adequado ao aproveitamento dos “serviços” por ele oferecidos, isto é, atividades dos ecossistemas que beneficiam o homem. Sabe-se que os sistemas naturais podem proporcionar serviços mais confiáveis e de maneira menos onerosa do que os tecnológicos (CAIRNS JÚNIOR, 1995).

Apesar da grande quantidade de áreas abandonadas, com um pouco de criatividade e disponibilidade de recursos pode-se desenvolver uma série de atividades pedagógicas que certamente favorecerão uma formação mais ampla dos indivíduos, além de iniciar um trabalho de reabilitação, dando, assim, uma função (nova) bem mais nobre do que as atividades mencionadas no início.

No entanto, desenvolver um trabalho de reabilitação de um ecossistema requer, como ponto de partida, no mínimo o conhecimento do comportamento do objeto a ser reabilitado. Em seguida, são necessárias informações sobre as tendências em seu desenvolvimento temporal, para que seja avaliado quão próximo ele pode chegar do que um ecossistema requer. São necessárias as mesmas informações para um ecossistema semelhante, mas com menor nível de interferência humana. A partir desse procedimento, seria possível a determinação de parâmetros críticos que, finalmente, poderiam sofrer manejo a fim de otimizar o desenvolvimento desse ecossistema.

Com base nessas questões, várias atividades podem ser desenvolvidas com os alunos e com o corpo docente.

A primeira etapa será a de discutir que utilidade se pretende dar para essas lagoas (cavas) abandonadas.

Considerando-se os fatores físicos, químicos e biológicos, além dos geográficos, poder-se-ia pensar em:

- Criar um parque ecológico.
- Formar um pesque-pague.
- Criar uma reserva ecológica que permita a presença de animais, peixes e principalmente aves.
- Tornar a “cava” uma lagoa marginal do rio, uma vez que, na maioria das vezes, essas escavações margeiam os ambientes lóticos. Essas novas lagoas marginais tornar-se-ão ambientes adequados para a desova de peixes, principalmente os de hábitos migratórios (piracema).

Mediante a escolha da proposta, uma série de ações deverá ser desenvolvida, tanto pelos professores como pelos alunos. A mais importante é o levantamento de dados que servirão de subsídios para a elaboração e implantação da proposta desejada/escolhida.

## Atividades básicas

### Qual é o tamanho da cava? Qual é a sua profundidade?

Essas informações são de suma importância, uma vez que podem determinar o volume d'água disponível.

### Qual é a inclinação dos taludes<sup>1</sup>?

A questão da inclinação dos taludes é outro fator relevante, uma vez que, se a inclinação for maior que 45°, pode-se observar uma constante atividade erosiva das margens (pela ação do vento, por exemplo) e, conseqüentemente, a água permanecerá por muito tempo turva, o que, por sua vez, impedirá, por um longo tempo, as atividades fotossintéticas do fitoplâncton.

<sup>1</sup> Taludes são as paredes de locais escavados como cavas, que podem ter uma inclinação de até 90°.

## Existe a necessidade de implantar uma mata ciliar?

A presença de mata ciliar impedirá ainda mais a atividade erosiva, além de favorecer um habitat importante para as aves, e, se for composta de vegetação frutífera, pode oferecer alimentação para os peixes. Além desses fatores, a presença de matas ciliares favorece a entrada de nutrientes na água (pela queda de folhas). Essa entrada torna-se relevante, uma vez que as águas de cavas são oligotróficas<sup>2</sup> (baixas concentrações de nutrientes), fator importante para o desenvolvimento da comunidade fitoplanctônica.

## Qual é a qualidade da água (aspectos físicos e químicos)?

A relevância do fator “qualidade da água” é essencial. A partir desses dados, realmente poderá ser definida a continuidade ou não dos projetos inicialmente propostos. Caso fique demonstrada, por meio de uma série de análises, a falta de nutrientes, esse fator deverá ser sanado. Comprovando-se a presença de um contaminante qualquer, esse fato poderá ser o empecilho para um projeto de piscicultura ou mesmo para pesque-pague. Dentro do item “qualidade da água”, também devem ser avaliados os aspectos biológicos (presença de fitoplâncton, zooplâncton ou se existe uma comunidade de peixes). Outro fator importante é a questão sanitária, como a presença de coliformes<sup>3</sup> fecais, *Streptococcus* ou foco de dengue, além da presença ou não dos esquistossomos.

Após essas informações básicas, havendo necessidade e disponibilidade econômicas, pode-se até mesmo avaliar a qualidade do ambiente sob aspectos de contaminação, por metais pesados, por exemplo. Mas tudo isso depende muito das observações feitas em campo ou sob “suspeita”.

<sup>2</sup> Refere-se aos ambientes aquáticos que apresentam baixa concentração de nutrientes, condição essa que não permite grandes crescimentos das populações fitoplanctônicas (algas).

<sup>3</sup> Tipo de bactéria que está presente nos animais e vegetais e no próprio ambiente, relacionada com o processo de decomposição.

Para que o corpo docente possa iniciar um plano de projeto com seus alunos, sugere-se que conheçam os trabalhos de pesquisas já desenvolvidos nas linhas apontadas anteriormente.

Cita-se como exemplo o projeto desenvolvido por Lemos et al. (1995) em cavas situadas na planície do Rio Paraíba do Sul, em Jacareí, SP. Dentro desse projeto, desenvolveu-se uma série de estudos em cavas, cujo objetivo principal foi a obtenção de informações sobre o desenvolvimento temporal, isto é, estudo concomitante de várias cavas com diferentes idades de cessação da atividade mineradora. Esse método de estudo assume a hipótese de substituição tempo-espaço, no qual as cavas com maiores períodos de inatividade representariam situações temporais avançadas a serem atingidas após a supressão do impacto ao qual estiveram sujeitas.

Esse trabalho básico, seguindo essa concepção teórica, teve como ponto de partida a escolha dos ambientes que foram estudados, incluindo cavas com atividade mineradora até com muitos anos de abandono.

O segundo passo desse projeto foi a obtenção de informações básicas desses ambientes, parâmetros morfométricos<sup>4</sup>, comunidades bióticas, qualidade da água e sedimento, pelo menos em um ciclo anual. Comparando-se os resultados obtidos em cada condição selecionada, foi possível determinar os parâmetros críticos e, a partir daí, elaborar as propostas de manejo.

O monitoramento básico para avaliar a qualidade ambiental das cavas formadas e a seleção dos parâmetros críticos que poderão ser gerenciados constam de coletas periódicas de água e sedimento para análise dos seguintes aspectos: cor, turbidez, resíduo total, pH, OD, clorofila, compostos por fósforo, compostos de nitrogênio, metais e coliformes, além de granulometria do sedimento. Quanto às comunidades bióticas, estudaram-se as de plâncton, dos peixes e dos organismos bentônicos<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> Os parâmetros morfométricos são dados das características dimensionais de determinado corpo, por exemplo, profundidade, largura e comprimento de uma cava.

<sup>5</sup> Organismos que vivem nos sedimentos de rios, lagos e estuários. Cumprem um papel importante na reciclagem de nutrientes, bem como na cadeia alimentar. São, até mesmo, utilizados como bioindicadores.

Segundo os dados publicados (CARVALHO; SENDACZ, 1995; GARCIA et al., 1995; LEMOS et al., 1995; SHIMIZU et al., 1995), as conclusões obtidas foram:

- Pelas características de suas atividades, a lavra de areia em cava submersa produziu ambientes com perfis batimétricos<sup>6</sup> íngremes e drástica redução da penetração de luz na água, elevação nos valores de cor e turbidez, provocada pela ação conjunta do revolvimento do substrato, movimentação da coluna d'água e retorno do rejeito particulado fino<sup>7</sup> dos separadores para o corpo d'água. Essa movimentação da água também promoveu a distribuição de oxigênio dissolvido em toda a coluna d'água. Outra perturbação observada foi a redução nos valores de pH.
- Em razão da morfometria das cavas em geral, verificou-se uma tendência de formação de dois ambientes distintos após a cessação da atividade mineradora, em decorrência da estratificação da coluna d'água.
- Com quatro anos de inatividade, já se observava uma recuperação da qualidade da água superficial, em cavas sem entrada alóctone<sup>8</sup> de material, havendo desenvolvimento de produtores primários (fitoplâncton e macrófitas submersas e flutuantes) e, conseqüentemente, de uma teia alimentar mais rica.
- Quinze anos de abandono não foram suficientes para haver alterações batimétricas significativas e das características físicas do sedimento. Em decorrência desses fatos, a comunidade bentônica, relativamente isolada, tendeu a permanecer pobre, com pouca presença de organismos verdadeiramente de fundo, embora tenha ocorrido aumento numérico na qualidade de animais.

<sup>6</sup> Dados sobre a profundidade da cava, tendo como ponto de partida o nível da água.

<sup>7</sup> O rejeito particulado fino corresponde às frações muito finas de solo, que geralmente ficam suspensas na coluna da água.

<sup>8</sup> Alóctone – Refere-se a substâncias ou organismos originados fora do ambiente onde se encontram.

A partir dessas conclusões, foram propostas pela equipe que fazia parte do projeto mencionado acima, como medidas de manejo após a cessação da atividade de extração de areia, as seguintes atividades:

- Correção topográfica marginal para possibilitar o aumento da zona trogênica<sup>9</sup> da circulação da coluna d'água e alguma modificação do sedimento, a fim de torná-lo mais heterogêneo tanto em sua fração mineral como orgânica. Segundo a declividade para fins recreacionais em solos pouco argilosos, deve ser de 25°.
- Recomposição e proteção da vegetação perimetral com espécies nativas para a conservação da qualidade da água e de suas comunidades.
- Disseminação de cascalhos por sobre o fundo da cava, para aumentar a heterogeneidade do sedimento e aumentar a possibilidade de organismos verdadeiramente bentônicos ocuparem esse compartimento.
- As plantas aquáticas podem receber assistência artificial para a aceleração de seu estabelecimento. Como as aves migram para locais onde encontram vegetação compatível, esse processo pode aumentar também o potencial para a colonização (BRADSHAW, 1995) e para pouso de aves migratórias. Além disso, a reabilitação deveria estar inserida num contexto mais amplo que incluísse a integração da mancha reabilitada na paisagem ecológica da qual faz parte (CAIRNS JÚNIOR, 1995).

## A importância da educação ambiental

As cavas abandonadas oferecem uma grande oportunidade para que se desenvolvam atividades didáticas que visem ao entendimento de toda a dinâmica dos corpos d'água, especialmente as lênticas, seja pelos conhecimentos dos fatores físicos e químicos, seja pela sucessão de comunidades biológicas ao longo do tempo.

<sup>9</sup> Zona de assimilação de nutrientes de um corpo d'água.



Caso seja implantado um parque ecológico, esse trabalho pode se tornar infinito. Cita-se como exemplo a observação da fauna aquática, das aves que ali vão procurar refúgio ou alimento ou dos animais que vêm aí viver e procriar, como é o caso das capivaras.

Com a implantação de um pesque-pague, os alunos poderão descobrir que é perfeitamente possível reabilitar ecossistemas degradados, visando a uma atividade economicamente interessante. Com isso, é possível até mesmo que se tornem aquicultores.

Enfim, muitas atividades poderão ser executadas. Inicialmente, é necessário o desenvolvimento de um bom plano, que depois seja colocado em ação.

## Referências

BRADSHAW, W. A. D. Alternative endpoints for reclamation. In: CAIRNS JÚNIOR, J. **Rehabilitating damaged ecosystems**. 2. ed. Boca Raton: Lewis, 1995.

CAIRNS JÚNIOR, J. Restoration ecology: protecting our national and global life support systems. In: CAIRNS JÚNIOR, J. **Rehabilitating damaged ecosystems**. 2. ed. Boca Raton: Lewis, 1995.

CARVALHO, M. A. J.; SENDACZ, S. Zooplankton community of mining caves of the Paraíba do Sul River Basin, São Paulo, Brazil. In: CONGRESS OF INTERNATIONAL ASSOCIATION OF THEORETICAL AND APPLIED LIMNOLOGY, 26., 1995, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SIL, 1995.

CETESB. **Legislação estadual**: controle de poluição ambiental. São Paulo: Cetesb, 1992. 267 p. (Série Documentos. Secretaria do Meio Ambiente.)

CETESB. **Legislação federal**: controle de poluição ambiental. Paulo: Cetesb, 1993. 53 p.

GARCIA, E.; LEMOS, M. M. C.; SHIMIZU, G. Y.; EYSINK, G. G. J. Limnological survey of six man made ponds resulted from sand mining, Paraíba do Sul River Basin, southeastern Brazil. In: CONGRESS OF INTERNATIONAL ASSOCIATION OF THEORETICAL AND APPLIED LIMNOLOGY, 26., 1995, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SIL, 1995.

LEMOS, M. M. G.; SHIMIZU, G. Y.; GARCIA, E.; MENEZES, G. V.; EYSINK, G. G. J. Alterações na qualidade da água, do sedimento e da comunidade bentônica decorrentes da extração de areia: subsídios para reabilitação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 18., 1995, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Abes, 1995.

SHIMIZU, G. Y.; CARVALHO, M. A. J.; SENDACZ, S.; LEMOS, M. M. C.; GARCIA, E.; EYSINK, G. G. J. Lagoas de mineração de areia: impactos sobre os parâmetros ambientais e comunidades bióticas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS; SIMPÓSIO DE HIDRÁULICA E RECURSOS HÍDRICOS DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA, 2., 1995, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABRH, 1995.



## Capítulo 6

# Reciclagem do papel

Renata Minopoli

Segundo Corrêa (1995), a reciclagem do papel é menos danosa ao meio ambiente, com a vantagem de proporcionar economia nos fatores que englobam sua fabricação. Já D'Almeida (1995) concluiu que, se utilizarmos 1 t de celulósica obtida de papéis velhos, isso equivalerá a 52 árvores de pínus ou 34 árvores de eucalipto cortadas, ou ainda, a cada 20 kg, uma árvore de pínus; com isso, é possível evitar danos ao meio ambiente.

Ao colocar em prática esses fatos, Roth (1983) acredita na possibilidade de se fazer a reciclagem do papel dentro de casa, utilizando materiais corriqueiros do dia a dia.

## Objetivos

Despertar os alunos para:

- Conhecer a possibilidade da reciclagem.
- Conhecer as vantagens da reciclagem do papel.
- Utilizar o papel reciclado.
- Reciclar papel experimentalmente.
- Conscientizar-se sobre o meio ambiente.

## Hipótese

Reciclar é sinônimo de preservar a natureza.

## Metodologia

- Método – Pesquisa experimental.
- Técnica – Experimental; estudo dirigido.
- Material – Jornal, farinha de trigo ou cola, bacia, colher (sopa), cabide de ferro, fita adesiva, meia-calça velha, tesoura, liquidificador (opcional), água.
- Procedimentos:
  - a) Cortar duas folhas de jornal em pedaços e colocá-los em uma bacia com água.
  - b) Acrescentar dois copos de farinha ou uma colher de sopa de cola branca.
  - c) Misturar bem (se possível, no liquidificador); deixar a mistura descansar por 2 minutos.
  - d) Preparar o cabide com a meia-calça (como se fosse uma tela de quadro).
  - e) Mergulhar a tela na massa de papel; deixar escorrer um pouco.
  - f) Deixar secar ao ar livre, de preferência ao sol.
  - g) Cronograma: aproximadamente 8 horas para a conclusão do papel reciclado.

## Referências

CORRÊA. O papel: processo para papel reciclado. **O Papel**, São Paulo, n. 5, p. 76, 1995.

D'ALMEIDA, M. L. O. Reciclar versus não reciclar. **O Papel**, São Paulo, n. 6, p. 33, 1995.

ROTH, O. **O que é papel**. São Paulo: Brasiliense, 1983. 42 p.





Na Livraria Embrapa, você encontra  
livros, fitas de vídeo, DVDs e  
CD-ROMs sobre agricultura,  
pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse  
**[www.embrapa.br/liv](http://www.embrapa.br/liv)**

ou entre em contato conosco

**Fone: (61) 3448-4236**

**Fax: (61) 3448-2494**

**[vendas@sct.embrapa.br](mailto:vendas@sct.embrapa.br)**

*Impressão e acabamento*  
**Embrapa Informação Tecnológica**

*O papel utilizado nesta publicação foi produzido conforme a certificação do Bureau Veritas Quality International (BVQI) de Manejo Florestal.*



## Meio Ambiente

O leitor desta edição *Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável* deve ser informado de uma peculiaridade significativa: a série aqui chegou como resultado da força das ideias que fundamentam a obra. Cresceu em mais dois volumes, como que se enramando em quadrantes da sociedade que não havia contemplado inicialmente – as empresas e as escolas enquanto organizações a serem geridas em favor da cidadania planetária. Nisso conservou, porém, o vigor da metodologia original, perseguindo a percepção arguta da realidade, a proposição de soluções realísticas para mudança, de técnicas pedagógicas continuamente testadas e, principalmente, a criatividade, a cooperação grupal e a fundamentação na melhor evidência científica e técnica disponível. Depois disso, reflexão, avaliação, reavaliação, revisão, aprimoramento, até chegar a um texto maduro sobre verdadeiros experimentos de educação para o câmbio.

Tudo que esta série oferece é a contribuição participativa de autores dos muitos capítulos e dos mais diferentes grupos sociais envolvidos nesse enorme empreendimento, que é criar e praticar uma metodologia para gerir, de modo adequado, o ambiente de que nós e as gerações futuras vamos precisar para sobreviver.

Como tem acontecido historicamente em assuntos de sua competência, a Embrapa mais uma vez oferece, na hora certa, a visão necessária dos problemas com os quais nos defrontamos, sugere alternativas de enfrentamento e convida a sociedade para se engajar em suas soluções.

*Tarcizio Rego Quirino*

Ph.D. em Sociologia, pesquisador aposentado da Embrapa



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



CGPE 9728