

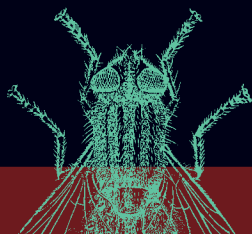
REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA
ANO 61 - NÚMERO 1 - JANEIRO / FEVEREIRO / MARÇO DE 2009

CIÊNCIA CULTURA

TEMAS E TENDÊNCIAS



ESPÉCIES INVASORAS



3 EDITORIAL

4 TENDÊNCIAS

A MISSÃO DE DIVULGAR
CIÊNCIA NO BRASIL
Alicia Ivanissevich

BRASIL

6 OS 75 ANOS DE UMA GRANDE UNIVERSIDADE COM SEMENTES SECULARES

8 APROVADA A LEI AROUCA QUE REGULAMENTA O USO DE ANIMAIS EM PESQUISAS

10 A BUSCA PELO GENE DA SUPERDOTAÇÃO



A genialidade de Garrincha

12 PUBLICIDADE USA ARGUMENTOS DE C&T PARA QUALIFICAR PRODUTOS

14 DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E CONTROLE EXCESSIVO DA PESQUISA AMEAÇAM A BIODIVERSIDADE BRASILEIRA

NÚCLEO TEMÁTICO: ESPÉCIES INVASORAS

ARTIGOS



22

APRESENTAÇÃO

Espécies exóticas invasoras: problema nacional ainda pouco conhecido

Carlos José Saldanha Machado
Anderson Eduardo Silva de Oliveira

23

A experiência brasileira diante das espécies exóticas invasoras e a perspectiva de formulação de uma política pública nacional

Anderson Eduardo Silva de Oliveira
Carlos José Saldanha Machado

27

O impacto das plantas invasoras nos recursos naturais de ambientes terrestres – alguns casos brasileiros

Dalva M. Silva Matos
Vânia R. Pivello

30

Espécies exóticas invasoras que afetam a saúde humana

Marcia Chame

35

Impacto das espécies invasoras no ambiente aquático

Rosa Cristina Corrêa Luz de Souza
Sálvio Henrique Calazans
Edson Pereira Silva

42

Recomendações para elaboração e consolidação de uma estratégia nacional de prevenção e controle das espécies exóticas no Brasil

Carlos José Saldanha Machado
Anderson Eduardo Silva de Oliveira
Dalva M. Silva Matos
Vânia Pivello, Marcia Chame
Rosa Cristina Corrêa Luz de Souza
Sálvio Henrique Calazans
Edson Pereira Silva

NOTÍCIAS 46
PESQUISAS 48

MUNDO

18 PRECIOSIDADES BOTÂNICAS DO BRASIL EM EXPOSIÇÃO



Reprodução

20 CRESCE OFERTA DE SERVIÇOS DE GENÔMICA

A & E

50 MODA: UMA APAIXONANTE HISTÓRIA DAS FORMAS Patricia Sant'Anna

CULTURA

54 ARTE Editais e iniciativa privada melhoram a vida dos museus

57 LIVROS INDÍGENAS *Língua materna predomina, mas sem apoio federal direto*

58 ARTE DOS VIAJANTES Exposições sobre Vandelli mostram a natureza em gabinetes

61 DOCUMENTÁRIOS *Integração do homem com a natureza é foco de produções em vídeo*

63 CINEMA As sete vidas do Super-8

66 PROSA DENILSON CORDEIRO

68 POESIA SÉRGIO ALCIDES

E X P E D I E N T E

CIÊNCIA CULTURA <http://cienciaecultura.bvs.br>

CONSELHO EDITORIAL

Ana Maria Fernandes, André Tosi Furtado, Carlos Vogt, Celso Pinto de Melo, Dora Fix Ventura,
Francisco Cesar de Sá Barreto, Gilberto Cardoso Alves Velho, Hernan Chaimovich Guralnik,
Ima Célia Guimarães Vieira, Isaac Roitman, João Lucas Marques Barbosa, Luiz Eugênio de Mello,
Marcelo Marcos Morales, Phillippe Navaux, Regina Pekelman Markus

EDITOR CHEFE
Marcelo Knobel

EDITORAS EXECUTIVAS
Germana Barata
Wanda Jorge

EQUIPE DE REPORTAGEM
Alfredo Luiz Suppia, Antonio Carlos Amorim,
Cristina Caldas, Enio Rodrigo,
Patrícia Mariuzzo, Rodrigo Cunha,
Susana Dias

CAPA
João Baptista da Costa Aguiar

DIAGRAMAÇÃO
Carla Castilho | Estúdio
André Mariano (assistente de arte)
Luis Paulo Silva (tratamento de imagens)

REVISÃO
Daisy Silva de Lara

CONSULTORES
Literatura
Alcir Pécora, Carlos Vogt, Paulo Franchetti

DIRETORIA DA SBPC

PRESIDENTE
Marco Antônio Raupp

VICE-PRESIDENTES
Helena Bonciani Nader
Otávio G. Cardoso Alves Velho

SECRETÁRIO-GERAL
Aldo Malavasi

SECRETÁRIOS
Dante Augusto Couto Barone
Rute Maria Gonçalves Andrade
Vera Maria Fonseca Val

TESOUREIROS
José Raimundo Braga Coelho
Lisbeth Kaiserlian Cordani

CONTATOS
Redação
cienciaecultura@sbpcnet.org.br

Revista *Ciência e Cultura*
ISSN 0009-6725

As mudanças climáticas estão no cerne das questões que envolvem o desenvolvimento da ciência e tecnologia e sua relação com a sociedade e meio ambiente. Nesse cenário, muitas espécies, consideradas invasoras, ampliam seus nichos ecológicos, pressionando espécies nativas em seu habitat. Mas elas também representam importantes conquistas na história econômica e social do país. O Núcleo Temático desta edição da *Ciência & Cultura* dedica-se às espécies invasoras exóticas, expondo a necessidade de discussão e análise de um tema recente no debate social, porém presente nas pesquisas acadêmicas do Brasil.

Coordenado pelo antropólogo Carlos José Saldanha Machado, que já esteve à frente de outro dossiê da revista, o de “Gestão das Águas”, em 2003, e pelo biólogo Anderson Eduardo Silva de Oliveira, o debate sobre essas espécies pretende promover a reflexão e chamar a atenção aos diferentes fatores que perpassam o tema, como a ecologia, a saúde pública, as políticas públicas e os impactos ambientais.

Na seção Tendências, Alicia Ivanissevich, editora da revista *Ciência Hoje* e vencedora do Prêmio José Reis de Divulgação Científica (2008), analisa o papel da divulgação da ciência num país onde o analfabetismo científico ainda é muito grande. Em Artigos & Ensaios, a pesquisadora Patrícia Sant’Anna reflete sobre a história da moda e as mudanças do papel social que as vestimentas adquiriram no transcorrer dos séculos.

Notas, reportagens e informações completam a revista, criando, como sempre, um ambiente de boa e profícua convivência entre *Ciência & Cultura*.

Em 2009, a *Ciência & Cultura* comemora 60 anos. Nas próximas edições iremos homenagear autores e temas do primeiro número da revista, do qual também faremos uma edição fac-similada.

Boa leitura!

MARCELO KNOBEL
Janeiro de 2009

A MISSÃO DE DIVULGAR CIÊNCIA NO BRASIL

Alicia Ivanishevich

Como nossos jovens compreendem o mundo? Que tipo de conhecimento científico guardam do que lhes é ensinado na escola? São eles capazes de alcançar uma formação crítica que lhes permita enfrentar os problemas do dia-a-dia e transformar a realidade? A primeira resposta que vem à mente não é das mais felizes: nossos estudantes saem da escola despreparados para a vida real. O desalento se agrava quando nos confrontamos com os dados disponíveis. Nas últimas avaliações nacionais e internacionais para disciplinas científicas, como a Prova Brasil, o Enem [Exame Nacional do Ensino Médio] e o Pisa [Programa Internacional de Avaliação de Estudantes], os brasileiros alcançaram notas baixas e estão entre os últimos colocados no *ranking* dos países estudados.

Mas onde estariam os focos do mau desempenho brasileiro? O primeiro deles, certamente, encontra-se na formação docente, muitas vezes superficial e, sobretudo, desvinculada das ciências a serem trabalhadas com os alunos. Como em outros países, há uma cisão entre teoria e prática. O professor tem dificuldades em tornar interessante e motivador o estudo das ciências para os alunos. Os currículos são compartimentados entre as diversas ciências, e há dificuldade em se estabelecer a interdisciplinaridade tão necessária ao século XXI. Os laboratórios de ciências, os computadores e as bibliotecas são recursos ainda escassos em nossas escolas, sobretudo no ensino fundamental. Como aprender ciências apenas com um

quadro e giz, olhando a nuca dos colegas e ouvindo a voz do professor?

QUESTÃO DO ENSINO A lista de problemas da nossa educação é extensa e o diagnóstico notório. A formação inicial dos professores é insuficiente e deficiente, e a formação permanente quase inexistente. Os salários nesse setor são baixos e o material didático é insatisfatório. Há deficiências de aprendizagem em todas as esferas: nas escolas públicas e privadas. Nosso nível de analfabetismo funcional é elevado, e os investimentos na área educacional não são prioritários. Faltam professores qualificados em todas as áreas, com especial déficit nas disciplinas científicas.

Infelizmente, esse sistema de ensino – que não oferece ao aluno o conhecimento e a crítica indispensáveis para formar seu próprio pensamento e enfrentar com êxito os problemas futuros – ainda prevalece no país. Continuamos formando professores que assistem, passivos, às aulas, e que provavelmente reproduzirão essa grotesca versão de educação com seus alunos. Isso na era das telecomunicações, com redes de informática amplamente disseminadas.

Sabemos que a ciência e a tecnologia são ferramentas cada vez mais indispensáveis nas tarefas cotidianas. Os instrumentos, processos e práticas que utilizamos na sociedade moderna – tarefas como atender ao telefone, usar o computador, sacar dinheiro com cartão magnético ou ouvir o prognóstico do

tempo pelo rádio – baseiam-se em teorias e conceitos científicos e tecnológicos. Entretanto, grande parte da população brasileira não sabe apreciar o alcance desse conhecimento. Parte bastante representativa da sociedade está composta por grande número do que poderíamos chamar de “analfabetos científicos”, que, por não compreenderem o impacto dos avanços científicos e tecnológicos em suas vidas, não conseguem opinar ou tomar decisões sobre os rumos que devem tomar as pesquisas que eles mesmos ajudam a manter com o pagamento de impostos.

Para contar com a participação efetiva da sociedade na tomada de decisões de impacto social, assim como na projeção de políticas públicas, parece clara a necessidade de manter a população bem informada. Nesse sentido, os jornalistas científicos, assim como os pesquisadores, têm um importante papel a cumprir. Por meio da divulgação precisa e responsável dos avanços técnico-científicos e dos impactos que eles possam ter sobre as pessoas, esses profissionais podem contribuir de forma decisiva para a construção de uma consciência crítica da sociedade brasileira.

MISSÃO REDOBRADA Como instrumento de inclusão social da população, a popularização da ciência deve atingir todas as camadas e faixas etárias da sociedade. No Brasil, essa é uma tarefa árdua, uma vez que nosso ensino fundamental é deficiente e a distância entre a comunidade científica e a população é enorme. Não temos tradição de leitura. Faltam professores capacitados para ensinar ciência

nas escolas. São poucos os cientistas que valorizam e reservam um tempo para divulgar suas pesquisas. Os meios de comunicação não vêem a ciência e a educação como temas lucrativos, destinando-lhes, por essa razão, pouco espaço. O que pode ser feito então?

Temos que começar do início. Isso significa investir na formação de nossas crianças desde muito cedo. As habilidades cognitivas desenvolvidas na primeira infância são essenciais para que o aluno consiga acompanhar os conhecimentos mais complexos que lhe serão apresentados mais tarde. Estudos mostram que, quando isso não ocorre, a probabilidade de se compensar essa deficiência por meio de investimentos em níveis mais avançados de escolaridade é muito baixa.

É preciso, portanto, encontrar instrumentos que ajudem a desenvolver desde muito cedo o potencial criativo das crianças, seja na educação formal, seja através de recursos paradidáticos. A criança deve poder explorar e experimentar o mundo sem medo e deve ser apresentada às diferentes áreas do conhecimento de forma lúdica. Ao estimular, já nos primeiros anos de vida, a imaginação da criança, apresentando-lhe conteúdos científicos de forma agradável, despertando sua curiosidade e incentivando-a a pensar sobre o que leva um objeto ou processo a ser do modo que é, ela poderá formar seus próprios valores, refletir de forma crítica sobre aquilo que se lhe apresenta e definir com discernimento seus interesses futuros.

O PAPEL DO JORNALISTA CIENTÍFICO

Mas de que forma jornalistas e pesquisadores podem contribuir para promover esse aprendizado, para melhorar a educação em ciência – tão precária – no Brasil?

A mídia tem um papel fundamental: o de

manter a população informada para que ela possa questionar, duvidar e formar suas próprias opiniões a respeito dos temas veiculados. Os jornalistas especializados em ciência podem buscar meios – sejam blogs, suplementos, publicações, programas de rádio e TV – que se voltem para a população infantil e que ajudem a estimular a curiosidade pela ciência desde muito cedo.

Para fazer um bom trabalho, o jornalista de ciência deve procurar construir uma reportagem equilibrada, em que diversas vozes sejam ouvidas, e que não induza o leitor, ouvinte ou telespectador a fazer deduções precipitadas. O importante é saber ponderar dados, resultados e argumentos ao lado de medos, desconfiças e incertezas. A dúvida deve estar presente, mesmo em reportagens para crianças, porque o mundo do conhecimento se constrói com questionamentos.

O bom jornalista deve ser capaz de aproximar mundos distantes, como a comunidade científica e a sociedade. Tem que saber diferenciar *atos de promessas, resultados de fraudes, estrelas de estrelismos*. E deve buscar sempre o equilíbrio entre o alarmismo exagerado e o encantamento com as maravilhas da técnica.

A MISSÃO DOS CIENTISTAS É também missão dos pesquisadores popularizar a ciência. É com a divulgação de seus trabalhos que os cientistas prestam contas à sociedade. Mostrando a produção do conhecimento feita no país, a comunidade científica se aproxima da população, que passa então a entender o verdadeiro valor de investir em pesquisa.

Ao falar sobre seu trabalho, o cientista pode derrubar o muro da superespecialização, que torna os resultados de pesquisa de um especialista cada vez mais incompreensíveis para colegas de outras áreas. Além disso, bons

artigos e programas de divulgação científica podem ser fontes complementares para professores do ensino fundamental, médio e universitário. Sem contar a possibilidade de se despertar vocações para carreiras científicas e tecnológicas.

A socialização do saber produzido no país deve ser considerada, portanto, uma *missão* para o cientista.

MUITO POR FAZER Apesar das dificuldades que todos os profissionais envolvidos na divulgação científica enfrentam num país com as dimensões e a diversidade cultural do Brasil, considero que muito tem sido feito nas últimas décadas. Há 25 anos, a *Ciência Hoje* era a única revista de divulgação científica do país e eram poucos os columnistas, como José Reis, que se dedicavam a popularizar o conhecimento científico. Havia um ou outro programa de rádio e TV e ainda não existiam editoriais de ciência especializadas em jornais e revistas. Hoje, há em torno de cinco publicações dedicadas à área, temos bons programas de rádio e televisão, há dezenas de *blogs* e *sites* voltados para o tema, e excelentes profissionais trabalhando nas principais redações do país. Além disso, existem museus e espaços culturais que tentam atrair o público infante-juvenil e adulto para o mundo do conhecimento científico. Se bem há muito por fazer, muito já foi feito e temos motivos para comemorar. O importante é ampliarmos, cada vez mais, nosso alcance, e criarmos novos espaços de divulgação para crianças, de modo que possamos concretizar nossa missão de popularizar a ciência em todo o país.

Alicia Ivanishevich é editora executiva da revista Ciência Hoje e vencedora do Prêmio José Reis de Divulgação Científica (2008).



Acervo ESALQ



Acervo Caph USP



Acervo CCS/Jornal da USP

Acima, formandos de 1938 das Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL) da USP e, ao lado, inauguração da antiga reitoria, em 1962

Bondinho que circulava no campus da ESALQ, em Piracicaba (SP)

USP

Os 75 anos de uma grande universidade com sementes seculares

A Universidade de São Paulo (USP) comemora seu 75º aniversário com uma coleção de marcos e índices que a posiciona entre as instituições de excelência em educação superior. Tem 76.560 alunos e 5.222 professores de 587 cursos espalhados por 37 unidades de ensino e pesquisa em seis cidades do interior

e na capital paulista, que abrigam juntas um acervo de aproximadamente sete milhões de livros em suas bibliotecas. É reconhecida como uma das principais do país não apenas por sua magnitude, mas pela relevância de suas pesquisas no cenário nacional e internacional. Sua produção científica envolve mais de cinco mil trabalhos publicados e indexados no Institute of Scientific Information (ISI) e 128 prêmios e distinções internacionais recebidos por seus pesquisadores. Em sua trajetória estão a formação de cientistas de renome em diversas áreas, pensadores destacados da história do Brasil e mundial, além

de políticos e empresários influentes que saíram de suas fileiras. Mas a história da USP começa antes mesmo de 1934, quando foi institucionalizada como universidade estadual. A Faculdade de Direito do Largo de São Francisco, uma de suas futuras unidades, foi criada em 1827. De seus bancos saíram políticos como Prudente de Moraes, o primeiro presidente civil brasileiro (1894), assim como pensadores proeminentes, entre os quais se destaca o jurista Miguel Reale, duas vezes reitor da USP e secretário estadual de Justiça, entre as décadas de 1940 e 1960, e doutor *honoris causa* de 15 universida-



des no Brasil e no exterior, onde recebeu diversos prêmios e condecorações. Em 1893, a Escola Politécnica (Poli), outra futura unidade da USP, também iniciava suas atividades. Ali se graduaram personalidades como o atual presidente do Banco Central, Henrique Meireles, os ex-governadores de São Paulo Mário Covas e Paulo Maluf e o banqueiro e ex-prefeito da capital paulista Olavo Setúbal, entre tantos outros engenheiros que ganharam fama e notoriedade em atividades públicas.

AMBIENTE PARA A PESQUISA “Em relação às contribuições da Poli, vale salientar que nela era cultivada a importância de se realizar experimentações, investigações e pesquisas enquanto elementos fundamentais para o avanço dos conhecimentos. Isso se deve à atuação do seu fundador, professor e primeiro diretor, Antonio Francisco de Paula Souza”, avalia Marilda Nagamini, co-autora do livro *Escola Politécnica: 110 anos construindo o futuro*, escrito junto com o historiador Shozo Motoyama e lançado há cinco anos. Segundo ela, Paula Souza organizou em 1899 o Gabinete de Resistência de Materiais – que se transformaria, na década de 1930, no Instituto de Pesquisas Tecnológicas –, para apoiar a parte prática e de experimentação dos materiais em uma disciplina ministrada por

Acervo CCS Jornal da USP



Av. da Universidade, em 1962

ele. “Os estudos e as investigações promovidas no Gabinete apoiaram a construção dos primeiros edifícios em concreto armado na cidade de São Paulo e serviram para orientar a produção e o controle da qualidade dos materiais aqui fabricados, como o cimento, por exemplo, na fase inicial da industrialização do Brasil”, conta Marilda.

No início do século XX, outras duas grandes instituições foram criadas e se tornariam unidades de destaque da futura universidade: a Escola Agrícola Prática de Piracicaba – atual Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) – criada em 1901, e a Faculdade de Medicina, implantada em 1912. A tradição de ambas na formação de pesquisadores têm forte relação com o período em que se juntaram a outras unidades, na ação política de um ex-aluno da Poli, o então governador paulista Armando de Salles Oliveira, concre-

tizada em janeiro de 1934. “Era importante criar uma nova mentalidade em nosso meio: a valorização da pesquisa. Ao que parece, essa mesma mentalidade orientou a ação do governador, ao apoiar a fundação da USP em janeiro de 1934”, acredita Marilda. “Ele estudou na Poli e, mesmo sem ter concluído o curso de engenharia, isso não o impediu de apoiar a iniciativa de criar uma instituição como a USP, voltada para o desenvolvimento do ensino e da pesquisa científica em amplas áreas do conhecimento”, completa.

MISSÃO FRANCESA Essa forte relação entre ensino e pesquisa, segundo Maria Arminda do Nascimento Aruda, coordenadora da exposição itinerante “Fundadores da USP”, é fruto de uma determinada visão sobre vida acadêmica que, até então, não existia no Brasil. Este seria um dos principais legados dos professores estrangeiros trazidos para a formação da USP. De acordo com ela, o grupo de pensadores, importados para fortalecer o projeto de universidade que se queria para São Paulo, que adquiriu mais visibilidade ao longo do tempo foi aquele conhecido como “Missão Francesa”, que além de ser em maior número, tinha figuras como o antropólogo Claude Lévi-Strauss. “A idéia do caráter civilizatório da cultura francesa era central para a elite paulistana da época. Mas não foram só os franceses que

tiveram importância. Também vieram portugueses, alemães, italianos”, continua. “A missão estrangeira é essencial para a formação da USP. A maioria desses professores veio para a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, núcleo formador da recém-criada universidade”, conta.

Ali se plantaram as sementes que colocam a USP hoje entre as cem melhores universidades do mundo. “Os estrangeiros adotaram procedimentos de ensino e pesquisa não encontrados aqui, entre eles a própria pedagogia da pesquisa e o conceito de que o ensino deve estar sempre ligado ao saber científico”, diz Maria Arminda.

A contribuição de fora, fundamental na origem da USP, também é parte de suas ambições futuras. De acordo com Glaucius Oliva, coordenador de uma comissão de planejamento para os próximos 25 anos da universidade, um dos desafios para elevar a instituição ao patamar das 50 melhores em seu centenário é a atração de alunos e recursos estrangeiros para torná-la mais competitiva. Em uma parceria entre o Instituto de Física de São Carlos e a Escola Politécnica de Paris, na França, sete estudantes brasileiros já se beneficiaram do intercâmbio. Falta, como há 75 anos, atrair os franceses: até agora, nenhum estudante de lá veio para o Brasil nessa parceria.

Rodrigo Cunha

EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL

Aprovada, Lei Arouca exigirá investimentos para ser colocada em prática em instituições de pesquisa

O Brasil finalmente possui uma lei federal que regulamenta a experimentação animal. Em 8 de outubro último, após treze anos de tramitação, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva sancionou a Lei Arouca, que estabelece critérios para “a criação e a utilização de animais em atividades de ensino e pesquisa científica, em todo território nacional”, como define o início do texto legislativo. Aguardada com ansiedade pela comunidade científica, sem dúvida, a legislação representa um grande avanço, mas especialistas apontam que as instituições terão que se ajustar às novas normas e haverá a necessidade de se buscar uma maior participação da sociedade, além de incentivos para o desenvolvimento de técnicas alternativas à utilização de animais em pesquisa.

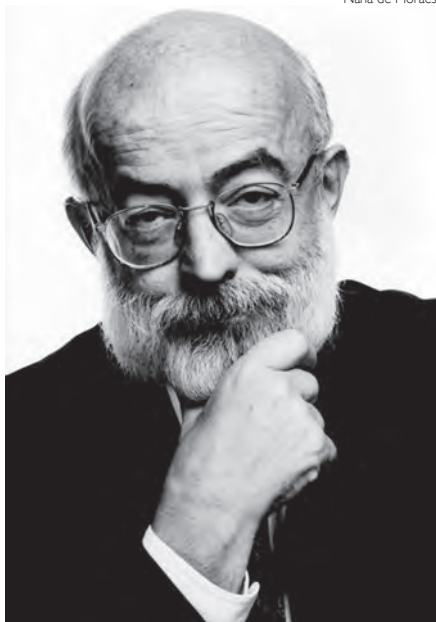
Em seis capítulos, a Lei Arouca (nº 11.794) estabelece um conjunto de regras, como a criação do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (Concea), e a constituição de Comissões de Ética no Uso de Animais (Ceuas). Além disso, lista as condições de

criação e uso dos animais e as penalidades administrativas às instituições que transgredirem as suas disposições e seu regulamento. “A lei cria uma política nacional do uso de animais, que vai contribuir para o desenvolvimento do país e da ciência”, afirma Wothan Tavares de Lima, biólogo e presidente da Comissão de Ética do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo (USP). Para ele, com esse importante marco regulatório, a comunidade científica passa a se mobilizar cada vez mais quanto aos aspectos éticos do uso de animais em experimentação.

Passam a ser exigidos ajustes de infra-estrutura e de cuidados com os animais em diversas instituições de pesquisa. “As agências nacional e estaduais de fomento têm agora que estimular os pesquisadores para atender às exigências impostas pela lei”, avalia Marcelo Marcos Morales, presidente da Sociedade Brasileira de Biofísica e professor da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Por exemplo, o



Nana de Moraes



Sanitarista e deputado federal, Sérgio Arouca propôs a lei em 1995

acondicionamento dos animais em biotérios deverá seguir certas especificações. Segundo Moraes, as universidades ainda não estão atentas a tais exigências. “Precisaremos de funcionários especializados em bioterismo, com cursos específicos nas universidades e centros de pesquisa, uma vez que este é um parâmetro que a lei incentiva a mudar”.

Para o professor da UFRJ, um ganho importante com a aprovação da lei é que os pesquisadores já não são mais ameaçados por leis municipais que proibiram a experimentação animal, como se tentou no Rio

de Janeiro e se fez em Florianópolis. “Leis pontuais estão inibidas”, enfatiza.

HARMONIA Segundo o professor de medicina na Universidade Estadual Paulista (Unesp), William Saad Hossne – que foi coordenador da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep) de 1996 a 2007 – a lei contribui para o melhor equacionamento do uso dos animais em pesquisa, sobretudo, porque não dá margem a atitudes radicais e desarmônicas, de qualquer natureza. No entanto, ele pondera que “o ideal teria sido estabelecer um sistema de ética na pesquisa animal, a exemplo do que fizemos com a ética na pesquisa em seres humanos (Resolução 196/96 e complementares)”. Proposta inicialmente pelo médico, sanitarista e então deputado Sérgio Arouca (1941-2003), a lei deverá ser regulamentada 180 dias após a data de sancionamento. “É o momento de estabelecer diretrizes regulamentares de natureza bioética, baseadas em juízo de valores, protegendo os animais de laboratório, reconhecendo direitos e estatuto moral dos animais e, ao mesmo tempo, não impedindo o avanço do conhecimento, em benefício

não só dos seres humanos, como dos próprios animais em geral”, avalia Hossne. Nesse contexto, há interesse dos próprios pesquisadores para que isso ocorra, não só pela sua própria conduta ética, mas também pela manutenção de padrões de qualidade da pesquisa. O professor da Unesp defende que o processo todo deve ser operacionalizado e submetido a controle social.

ASPECTOS TÉCNICOS E FILOSÓFICOS

A discussão sobre a experimentação animal é complexa. Mas, para Whotan Tavares, há dois aspectos a serem discutidos, um técnico, especificado na lei, e outro mais filosófico, sobre o que pensamos a respeito do uso do animal em experimentação. Questões filosóficas surgem após o comprometimento ético. “Estamos apenas começando o processo de amadurecimento sobre a questão ética do uso dos animais. O primeiro passo, fundamental, foi a aprovação da lei”. O que não exclui, porém, a necessidade de agências de fomento investirem, de forma eficaz e ininterrupta, na busca por métodos alternativos, conclui.

Cristina Caldas



Reprodução: Estrela solitária: um brasileiro chamado Garrincha (1995)



Garrincha comemora gol contra o Flamengo na final de 1962. Pernas tortas e bacia deslocada, genialidade sinestésica

GENÉTICA

A busca pelo gene da superdotação

"Se a água é transparente, por que ela faz sombra?" Esta pergunta foi feita por um menino de apenas dois anos e meio. Pensamento crítico mais desenvolvido, vocabulários maiores do que a média, maior interesse na área de ciências, criatividade e originalidade, ser o melhor aluno e, às vezes, o pior, são alguns dos sinais que tornam algumas crianças diferentes de seus colegas. Muitas delas são frequentemente "convidadas" a deixar a escola, passam por ava-

liações de diversos especialistas até descobrir que são, na verdade, portadoras de altas habilidades ou superdotadas. Embora poucas pessoas saibam disso, boa parte dessas crianças não é identificada antes de apresentar problemas em sala de aula. Situações que, muitas vezes, ocasionam prejuízos emocionais e sub-aproveitamento do seu potencial. Ao mesmo tempo, pouco se conhece da relação entre genética e superdotação. A idéia de um grupo de pesquisadores da Universidade Estadual Paulista (Unesp), em Botucatu, é demonstrar que existem fatores genéticos por trás da superdotação.

"Quando fazemos a avaliação de uma pessoa com altas habilidades ou superdotada (PAH/SD), geralmente ela relata parentes próximos que também apresentam altas habilidades, não necessariamente na mesma área. Isso indicaria que há uma carga genética, transmitida de forma hereditária", afirma Susana Graciela Pérez Barrera Pérez, presidente do Conselho Brasileiro para Superdotação (ConBraSD). A superdotação, entretanto, envolve três grupos de traços: habilidade acima da média em uma ou mais áreas; comprometimento com a tarefa e criatividade e, segundo Susana, normalmente essa carga genética tem a ver com o primeiro grupamento de traços – uma capacidade acima da média. Os outros dois grupamentos

e parte do primeiro são fortemente influenciados pelo ambiente, pelas oportunidades que surgem durante a vida e que podem estimular o desenvolvimento daquela capacidade.

QUANTO MAIS CEDO MELHOR A confirmação da mutação genética para superdotação não eliminaria a necessidade da realização de outros diagnósticos, mas pode mudar o enfoque em relação a essa característica. "Da mesma forma que ocorreu com a dislexia e o Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade, a superdotação deixaria de ser vista como um problema de culpa dos pais ou das crianças para ser encarada como mais uma característica individual", argumenta Lara Cristina Antunes dos Santos, neuropediatra do Ambulatório de Desvios da Aprendizagem, do Hospital das Clínicas, da Unesp de Botucatu. Segundo ela, seria um modo de eliminar idéias equivocadas como a de que crianças são superdotadas porque foram muito estimuladas. "Há casos de pais que não deixam o filho aprender a ler antes da idade escolar para que, posteriormente, não fique entediado na escola. Outros ainda se culpam por não terem conseguido 'segurar' a criança, associando esse fato ao comportamento inadequado em sala de aula", conta.

A comparação da relação de uma mutação genética com a superdo-

tação também pode colaborar para a indicação precoce de qual criança será submetida à avaliação neuropsicológica, o que, para Lara Cristina, pode proporcionar melhor qualidade de vida para a criança e mais tranquilidade para sua família e escola. "Concluída a avaliação, poderíamos estabelecer estratégias para lidar com essas pessoas para que possam desenvolver seu potencial de forma adequada e o mais precocemente possível, antes que se instalem problemas", defende. A pesquisadora acredita que essas crianças são diferentes, nem melhores, nem piores que as outras. "Entender como se dá seu processo de aprendizagem, saber o modo como elas vêem o mundo e as pessoas ao seu redor, pode economizar sofrimento de todas as partes envolvidas", enfatiza.

DESAFAZENDO MITOS O imaginário popular e a ficção criam mitos que envolvem alunos com altas habilidades, e acabam dificultando o encaminhamento destes para um atendimento especializado. De acordo com artigo publicado na *Revista Brasileira de Educação Especial* (Vol.11, n.2, 2005), das pedagogas Andréia Jaqueline Devalle Rech e Sonia Napoleão Freitas, muitos professores, por desconhecimento, acreditam que essas crianças dão conta do processo de educação e não necessitam de educação es-

pecial. Além disso, existe a crença de que esses alunos possuem habilidade superior em todas as áreas. Entretanto, a maioria se desenvolve apenas em uma área específica, como ciências, artes ou esportes. Os superdotados representam cerca de 2% da população em geral, levando em conta apenas habilidades intelectuais e acadêmicas que podem ser medidas por meio dos famosos testes de QI. Esses testes medem

uma estreita gama de habilidades, principalmente a facilidade com a linguagem e números. Há poucas evidências de que a superdotação em áreas não-acadêmicas, como artes e música, requeiram um QI excepcional. Assim, há uma parcela da população que não está nas estatísticas. Por se tratar de genética do comportamento, a proposta do estudo de pesquisadores da Unesp aguarda aprovação do Conselho Nacional

LEGISLAÇÃO APÓIA EDUCAÇÃO ESPECIAL

No Brasil, as crianças superdotadas entram na categoria dos alunos com necessidades especiais. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) garante a eles acesso ao ensino, assim como a diferenciação curricular para casos específicos. Outros fundamentos legais estão nas Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, de 2001, que define como devem ser tratados alunos com altas habilidades ou superdotação, aqueles que apresentarem grande facilidade de aprendizagem que os leve a dominar rapidamente conceitos, procedimentos e atitudes. A Lei prevê ainda, para os superdotados, a possibilidade de aceleração do cumprimento da grade escolar para concluir em menor tempo o programa escolar. O Artigo 8º enfatiza que: "As escolas da rede regular de ensino devem prever e prover, na organização de suas classes comuns, serviços de apoio pedagógico especializado em salas de recursos, nas quais o professor especializado em educação especial realize a complementação ou suplementação curricular, utilizando procedimentos, equipamentos e materiais específicos". Em 2006, o Ministério da Educação implantou um programa específico para atender essas crianças: os Núcleos de Atividades de Altas Habilidades/Superdotação (NAAH/S). No programa, os alunos são atendidos fora do período regular da escola, para que, por meio de apoio especializado, eles possam desenvolver suas habilidades especiais.



de Saúde (Conep). Por enquanto, está em andamento uma avaliação multidisciplinar e testes neuropsicológicos em crianças e adolescentes, encaminhados ao Ambulatório de Desvios de Aprendizagem por apresentarem algum tipo de desajuste escolar (comportamento ou performance acadêmica). Para vários deles, o diagnóstico indica que são portadores de altas habilidades. A pesquisa pretende identificar a relação entre polimorfismos do gene SNAP-25 e a habilidade cognitiva geral, ou superdotação em crianças brasileiras e a possível utilização desses polimorfismos para detecção dos superdotados. O estudo será feito em dois grupos: 50 pessoas com QI normal e 50 consideradas superdotadas. "O superdotado merece, como qualquer criança portadora de um desvio de aprendizagem, atenção, atendimento especializado e disponibilidade de estratégias que favoreçam sua inclusão", diz Lara Cristina. Com ela concorda Susana Pérez, que defende a necessidade de uma visão integral das pessoas com altas habilidades, incluindo seus sentimentos, emoções, medos e dificuldades. "É necessário que as políticas públicas providenciem ações também nas áreas da cultura, do lazer, do trabalho, da assistência social e da saúde para essas pessoas", completa.

Patrícia Mariuzzo



Publicidade usa argumentos da ciência e da tecnologia para legitimar qualidade de produtos

C&T NA PUBLICIDADE

Consumidores com mais acesso à informação questionam a verdade que lhes é vendida

Se você é mulher, talvez já tenha observado com mais atenção como a publicidade de produtos de beleza, especialmente os voltados a tratamentos de rejuvenescimento, usualmente possuem novíssimos "componentes antiidade" e "micro-cápsulas" que ajudam "a sua pele a ter mais firmeza em 8 dias", por exemplo, ou mesmo que determinados organismos "vivos" (mesmo depois de envazados, transportados e acondicionados em prateleiras com pouco controle de temperatura) fervilham aos milhões dentro de um vasilhame esperando para serem ingeridos ajudando a regular sua flora intestinal. Homens, crianças, e todo tipo de público também não estão fora do alcance desse discurso que utiliza um

recurso cada vez mais presente na publicidade: a ciência e a tecnologia como argumento de venda. Silvania Sousa do Nascimento, doutora em didática da ciência e tecnologia pela Universidade Paris VI e professora da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), enxerga nesse processo um resquício da visão positivista, na qual a ciência pode ser entendida como verdade absoluta. "A visão de que a ciência é a baliza ética da verdade e o mito do cientista como gênio criador é amplamente difundida, mas entra, cada vez mais, em atrito com a realidade, principalmente em uma sociedade informacional, como a que vivemos", acrescenta.

Enio Rodrigo

Para entender esse processo numa sociedade pautada na dinâmica da informação, Ricardo Cavallini, consultor corporativo e autor do livro *O marketing depois de amanhã* (Universe dos Livros, 2007), afirma que, primeiramente, devemos repensar a noção de público específico ou senso comum. “Essas categorizações estão sendo postas de lado. A publicidade contemporânea trata com pessoas e elas têm cada vez mais acesso à informação e é assim que vejo a comunicação: com fronteiras menos marcadas e deixando de lado o paradigma de que o público é passivo”, acredita. Silvania concorda e diz que a sociedade começa a perceber que a verdade suprema é estanque, não condiz com o dia-a-dia. “Ao serem deparadas com uma informação as pessoas começam a pesquisar e isso as aproxima do fazer científico, ou seja, de que a verdade é questionável”, enfatiza. Para a professora da UFMG, isso cria o “jornalista contínuo”, um indivíduo que põe a verdade à prova o tempo todo. “A noção de ciência atual é a de verdade em construção, ou seja, de que determinados produtos ou processos imediatamente anteriores à ação atual, são defasados”. Cavallini considera que há três linhas de pensamento possíveis

que poderiam explicar a utilização do recurso da imagem científica para vender: a quantidade de informação que a ciência pode agregar a um produto; o quanto essa informação pode ser usada como diferencial na concorrência entre produtos similares; e a ciência como um selo de qualidade ou garantia. Ele cita o caso dos chamados produtos “verdes”, associados a determinadas características com viés ecológico ou produtos que precisam de algum tipo de “auditoria” para comprovarem seu discurso. “Na mídia atual a ciência entra como mecanismo de validação, criando uma marca de avanço tecnológico, mesmo que por pouquíssimo tempo”, finaliza Silvania.

SEDUÇÃO CIENTÍFICA O fascínio por determinados temas científicos segue a lógica da saturação do termo, ou seja, ecoar algo que já esteja exercendo certo fascínio na sociedade. “O interesse do público muda bastante e a publicidade se aproveita desses temas que estão na mídia para recriá-los a partir de um jogo de sedução com a linguagem” diz Cristina Bruzzo, pesquisadora da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e que acompanhou a apropriação da imagem da molécula de DNA pelas

mídias (inclusive publicidade). “A imagem do DNA, por exemplo, foi acrescida de diversos sentidos, que não o sentido original para a ciência, e transformado em discurso de venda de diversos produtos”, diz. Mas onde estão os dados que comprovam as afirmações científicas? De acordo com Eduardo Corrêa, do Conselho Nacional de Auto Regulamentação Publicitária (Conar) os anúncios, antes de serem veiculados com qualquer informação de cunho científico, devem trazer os registros de comprovação das pesquisas em órgãos competentes. Segundo ele, o Conar não tem o papel de avaliar metodologias ou resultados, o que fica a cargo do Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) ou outros órgãos. “O consumidor pode pedir uma revisão ou confirmação científica dos dados apresentados, mas em 99% dos casos esses certificados são garantia de qualidade. Se surgirem dúvidas, quanto a dados numéricos de pesquisas de opinião pública, temos analistas no Conar que podem dar seus pareceres”, esclarece Corrêa. Mesmo assim, de acordo com ele, os processos investigatórios são raríssimos.

Enio Rodrigo



ENTREVISTA: THOMAS LEWINSOHN

Degradação ambiental e controle excessivo da pesquisa ameaçam a biodiversidade brasileira

Para o cientista brasileiro, é mais fácil fazer pesquisa de campo nos Estados Unidos do que em seu próprio país. Quem afirma é o ecólogo Thomas Michael Lewinsohn, professor titular do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), onde coordenou o Programa de Pós-Graduação em Ecologia até 2008. Recentemente convidado para a comissão de elaboração de um novo projeto internacional de monitoramento de biodiversidade em florestas tropicais, ele comenta que teria muito mais facilidade de fazer coletas e encaminhar espécimes biológicos para identificação a partir do Panamá do que no Brasil e alerta que é hora de incentivar os especialistas a conhecer e preservar um dos maiores patrimônios de biodiversidade do mundo, em cujos biomas as áreas melhor preservadas estão desaparecendo a olhos vistos. Para essa tarefa, ele estima que o país tenha apenas cerca de 10% dos profissionais necessários. Embora identifique um cenário nada otimista, reconhece avanços importantes no conhecimento e nas iniciativas governamentais, mas afirma que ainda é preciso convencer os gestores de ciência e tecnologia a investirem em

projetos de longo prazo que darão subsídios para a formulação de políticas ambientais. Ele coordenou o “Diagnóstico do conhecimento da diversidade brasileira”, encomendado pelo Ministério do Meio Ambiente, uma das iniciativas mais importantes para melhorar o conhecimento da biodiversidade.

Há ainda uma enorme burocracia a que o pesquisador tem que se submeter para não ser considerado um biopirata. Isso complica o trabalho da pesquisa no país?

Desde a proposta de uma legislação de maior controle sobre o acesso ao conhecimento da biodiversidade brasileira, existe uma guerra de trincheiras entre a comunidade científica e os responsáveis pela implementação do sistema de controle no governo. Houve algumas tentativas de aproximação, mas o problema básico, em nenhum momento, foi resolvido. O que se fez foi colocar a burocracia *on line*, mas ela continua desnecessariamente complicada e obstrutiva e, por isso, contraria os maiores interesses nacionais. Temos uma comunidade científica ainda reduzida, embora o Brasil tenha uma base importante para ecologia, nada

Antonino Perri/Ascom Unicamp



Para o ecólogo, "nenhum ecossistema brasileiro está bem preservado"

trivial e das maiores entre os países chamados megadiversos. O número de cientistas tem crescido, mas eles são cerca de 10% do necessário para atuar na área, considerando as dimensões e a diversidade de biomas do Brasil. Então, há uma comunidade que já é reduzida, insuficiente para a responsabilidade e a urgência das tarefas que temos, e cria-se um sistema que trata todo o cientista como desonesto até que ele prove sua honestidade. É uma inversão de valores e do bom senso. Muitas vezes há verbas para desenvolver uma pesquisa que é do interesse do governo, foi encomendada e financiada por ele, mas não se pode desenvolvê-la porque não se tem as licenças. Hoje em dia, seria mais fácil para mim,



Thomas Lewinsohn, setembro 2007

como brasileiro, fazer pesquisa de campo nos Estados Unidos do que no Brasil, onde sou um pesquisador com uma história, pertencço a uma instituição que tem um crédito importante. Seria da máxima urgência, em princípio, que todas as instituições estabelecidas e cientificamente credenciadas tivessem licenças abrangentes, respeitada a legislação.

A Amazônia é, sem dúvida, o ecossistema que mais atenção tem recebido. No entanto, mesmo com planos de preservação, monitoramento por satélites e legislação protetora, o desmatamento continua devastando a região. Como estão, então, os outros biomas brasileiros, como o Cerrado e a Caatinga?

Existem boas razões para estarmos alarmados com, virtualmente, qualquer outro bioma brasileiro, embora as condições possam ser um pouco diferentes. Os ecossistemas naturais da Caatinga já sofreram reduções imensas ao longo dos últimos séculos de ocupação. Ela é, ao mesmo tempo, um sistema muito vulnerável e pouco compreendido, então, deveria ser uma prioridade de estudo e conhecimento. O Pantanal é absolutamente crítico, e talvez seja o sistema mais vulnerável no Brasil, porque depende de um balanço hídrico muito complexo e delicado, qualquer alteração é capaz de desestruturá-lo com consequências ainda imprevisíveis. Sofre ame-

aças de todo tipo, seja pela entrada muito agressiva da soja, seja pelas incursões para plantio de cana, como parte da política de etanol, que ressurgue com muita força. Da Mata Atlântica nem adianta falar, porque já ultrapassou um nível de redução, de degradação de área, combinada com pressões extremas demográficas. O bioma coincide com a maior parte das áreas de maior densidade demográfica. A única coisa que me ocorre dizer, em termos de política ambiental para a Mata Atlântica, é colocar um defeso sobre tudo o que ainda existe e resiste, e de uma forma intransigente, não negociável, porque o nível é de resgate emergencial dos últimos remanescentes. O Cerrado sofreu uma redução de área muito mais violenta que a Amazônia e ironicamente, em parte, por causa dela. Quando a atenção internacional se virou para a Amazônia, nos anos 1980, uma das principais ações de desmatamento era a queima de carvoarias para abastecer si-



Intricadas relações: rastro de larva minadora de mosca escavando folha de planta na Serra da Mantiqueira (MG)

derúrgicas. Uma grande parte dessa atividade foi deslocada, intensificada, no Cerrado e, até hoje, é um dos problemas mais sérios e recorrentes do bioma. Outro grande impacto na região ocorreu com a entrada de grandes investimentos, no final dos anos 1970, para a irrigação e correção de acidez do solo, que permitiu a substituição da pecuária de baixa

intensidade pela soja. Em menos de trinta anos, a soja está comendo o Cerrado. Há os ecossistemas costeiros, que costumamos deixar de fora desses balanços, mas que são tão ou mais vulneráveis que a própria Mata Atlântica, e estão sob pressão de empreendimentos de todo tipo. E, finalmente, acabamos sempre esquecendo dos Campos do Sul, onde estão, especialmente, as áreas originais de araucárias, os campos nativos de alta diversidade, ecossistemas riquíssimos e pouco valorizados. A ameaça é muito forte, porque a região Sul brasileira é, igualmente, de crescimento e ocupação demográfica muito intensa. Temos, portanto, de norte a sul problemas em grande escala, nenhum ecossistema brasileiro está a salvo ou relativamente bem preservado.

O país é dono da maior biodiversidade do mundo e o esperado é que isso nos coloque à frente como especialistas em ecologia e meio ambiente. Como estamos em relação aos países desenvolvidos, nesse campo?

Uma das nossas desvantagens históricas é que nossa matriz de colonização não tinha lá uma grande vocação de história natural. Séculos de coleta de espécies – estudadas e descritas – foram depositados em coleções em países como Inglaterra, França, Alemanha e Estados Unidos. E, para se fazer um trabalho taxonômico tradicional, é pre-

ciso recorrer a essas coleções, o que não é fácil nem barato. Houve conversas internacionais sobre maneiras de corrigir uma certa injustiça que está embutida na história. Há um termo que assusta os pesquisadores do Primeiro Mundo, que é o repatriamento. O que não é nada simples e exige instituições muito bem aparelhadas, estruturadas e com garantias de continuidade. Nossas instituições, que guardam coleções científicas de referência, têm dificuldades imensas de infraestrutura, de garantir o seu acervo. O repatriamento, nesses termos, seria uma irresponsabilidade. O ponto é que a legislação brasileira dificulta o trânsito de materiais biológicos ou de pessoas, o que acaba jogando diretamente contra os nossos interesses. Não podemos nos dar o luxo de não trocar informações [com pesquisadores e instituições estrangeiros], porque se passa a tomar decisões mal embasadas e que cientificamente não se sustentam. É preciso abrir os portos (cientificamente) novamente, de uma forma muito consciente, uma vez que as sanções que existem já são do conhecimento dos cientistas que trabalham em instituições reconhecidas do Primeiro Mundo, e também são respeitadas por essas instituições. Existe risco de biopirataria sim, mas o fato de fecharmos os portos me parece muito mais arriscado, nas consequências imedia-

tas, do que o risco que correríamos com uma política de trânsito de materiais biológicos mais livre.

Em 2003, o senhor lançou o livro Biodiversidade brasileira – síntese do estado atual do conhecimento. De lá para cá o país conhece melhor sua biodiversidade e esse conhecimento tem feito diferença nas políticas de preservação ambiental?

Não houve uma incorporação explícita de novas políticas provocadas por esse estudo, mas essa não era a sua intenção. O trabalho realmente faz certas recomendações, mas não procuramos ditar, formalizar recomendações estruturais; não fizemos “dez mandamentos” como conclusão. Entendíamos que esse balanço seria subsídio para uma discussão. Não vemos, na esfera pública oficial, alterações substanciais em função disso, mas sabemos que, de alguma forma, várias das idéias foram absorvidas na tomada de certas decisões e como referência para formular, subsidiar e justificar projetos de pesquisa. Esses indicadores mais informais têm sido muito animadores.

Estudos que têm uma grande urgência, que precisam de respostas rápidas, frequentemente, nos obrigam a enfocar grupos de espécies de animais ou plantas mais bem conhecidos. Para aprofundar o conhecimento da biodiversidade, são necessários estudos comparativos entre diferentes regiões.



A idéia é de criar áreas que funcionem como observatórios biológicos, para que se acompanhe, no longo prazo – anos, décadas e, se possível, séculos – e se observe o que se mantém, o que muda espontânea e não espontaneamente. Esse tipo de observatório é absolutamente essencial, mas é muito difícil convencer gestores de ciência e tecnologia, não de sua importância, mas de sua continuidade, que é fundamental. Vamos começar a colher frutos depois de dez anos, e bem melhores depois de vinte ou trinta anos. Pode parecer muito, mas se não começarmos, nunca teremos resultados e respostas para as perguntas mais importantes.

O senhor afirmou que seria fundamental entendermos as relações e a organização das espécies num determinado ecossistema para se formular políticas ambientais, geralmente baseadas na contagem das espécies e sua distribuição geográfica. Tornar as informações mais complexas não dificultaria a ação de políticas ambientais?

Espero que não. É consenso que espécies não se preservam isoladamente na natureza. Todas as espécies de maior ou menor interesse para nós humanos fazem parte de sistemas dinâmicos ricos, complexos e de uma rede de interações biológicas. A metáfora da Arca de Noé é muito usada pelos conservacio-



Antonino Perri/Ascom Unicamp

O trabalho de preservação da biodiversidade brasileira exige ação imediata

nistas, mas ela não garante que, se juntarmos todas as espécies, teríamos a sobrevivência de um sistema ecológico qualquer. O argumento básico é conhecermos quais espécies existem e onde, mas isso não é suficiente para termos um plano de manejo, um sistema de conservação. Minha linha de pesquisa tem ido na direção de observarmos a organização das interações biológicas dentro de uma comunidade natural e que espécies se relacionam, de que forma e com quem. Fazemos isso só com certos tipos de interações, como de animais que são visitantes florais ou, muitas vezes, polinizadores de plantas; interações com

outros animais que são dispersores de frutos e sementes com suas plantas; parasitos e seus hospedeiros; e tenho trabalhado, mais particularmente, com as interações de plantas com herbívoros. Cada recorte de um desses modos de interação pode levar a um reconhecimento da organização de comunidades ecológicas que, por sua vez, pode nos dar pistas do que é essencial, para além da presença ou ausência de diferentes espécies. Essa seria uma das maneiras de chegarmos mais perto de entender o funcionamento dos ecossistemas.

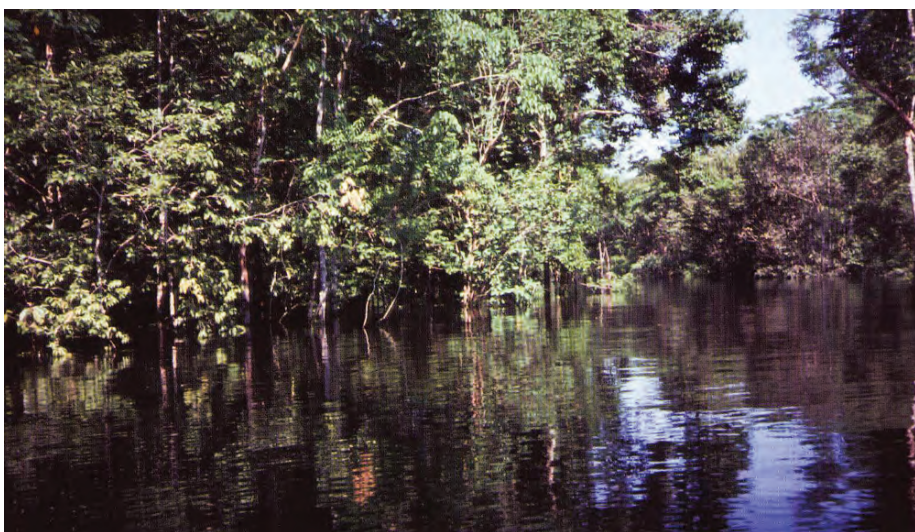
Germana Barata

MUN

BERLIM

Preciosidades botânicas do Brasil em exposição

As sensações da visita à exposição temporária *Brazilian Nature - Mystery and Destiny*, ocorrida no Museu Botânico, em Berlim (Alemanha), de 5 junho a 14 de setembro de 2008, e promovida pela Fapesp, pelo governo de São Paulo, pela Freie Universität Berlin e pelo Botanischer Garten e Botanisches Museum Berlin-Dahlem, são expressões de dois percursos: se escolher atravessar o Jardim Botânico, será um viajante, que passeia por entre as coleções botânicas, caminhando por canteiros, estufas e identificações de plantas de diversas partes do mundo; se escolher seguir diretamente para o prédio do museu, ao atravessar a porta principal encontrar-se-á em um gigantesco herbário, em geral com modelos e “amostras” confeccionados em plástico – a alusão ao herbário é muito mais associada à arquitetura do prédio, com seus vários corredores que são, analogamente, gavetas e estantes da coleção que guarda a história natural. O Museu Botânico é considerado um aparato expositivo complementar ao Jardim Botânico; arquitetonicamente os



No alto: litografia de mata inundável no Pará, Amazônia oriental (V. Bittrich) publicada na *Flora Brasiliensis* (Vol. I, tab. 40); e fotografia atual da região

dois espaços são, inclusive, contíguos. No Museu, a intenção é que, em especial com o uso de modelos, seja possível olhar os detalhes morfológicos de diferentes vegetais.

Viajantes e coleção são figuras cheias de sentidos para as representações a respeito de natureza com as quais nos educamos na escola, na literatura, no cinema e, com bastante ênfase, nos museus e



Notícias do Mundo

outros meios de divulgação e popularização da ciência. Tem sido destacado na literatura especializada o papel das exposições como dispositivos pedagógicos que, ao mesmo tempo, comunicam e nos identificam: ou seja, a pergunta sobre a quem se destina a exposição é fundamental, e as respostas só podem ser encontradas se considerarmos os contextos culturais da sua apresentação.

As exposições permanentes do Museu Botânico de Berlim contam-nos histórias da natureza tendo como referência o trabalho dos viajantes e colecionadores nacionalistas, como Linnaeu ou Humboldt, cujos objetos pessoais e de trabalho no campo ou na descrição dos espécimes mesclam-se a desenhos, gravuras, registros escritos, diagramas e, em alguns casos mais recentes, fotografias. O material selecionado para compor a exposição são imagens impressas em 37 painéis que foram concebidos com base nos dados provenientes de três projetos apoiados pela Fapesp: a “Flora Brasiliensis on-line e revisitada”, a “Flora fanerogâmica do estado de São Paulo” e o programa Biota-Fapesp. São painéis distribuídos nas paredes laterais das escadas que dão acesso ao primeiro e ao segundo piso. As imagens da exposição podem ser vistas no site: <http://www.fapesp.br/publicacoes/braziliannature/index.php>.

Num misto de natureza brasileira exuberante, rica e misteriosa, a composição num mesmo painel de fotografias recentemente produzidas e de gravuras da *Flora Brasiliensis* – produzida entre 1840 e 1906 pelos editores Carl Friedrich Philipp von Martius, August Wilhelm Eichler e Ignatz Urban – é destacável. A insistência em aproximar imagens de tempos cronologicamente diferentes confere sentidos e respaldam a idéia de preservação e conservação ambiental, assim como referenda o olhar meticuloso e original dos naturalistas alemães. Uma pergunta é inevitável: não é verdade que eles tinham mesmo razão? A exposição parece sugerir que se continue na direção que os registros dos naturalistas apontaram. De acordo com um dos primeiros painéis, “seguindo os passos do naturalista alemão [Martius], cientistas brasileiros trabalham hoje para completar esse inventário, identificando e descrevendo novas espécies da flora e, também, da fauna”. É nessa dimensão de tempo como continuidade que o inventário da maior biodiversidade do planeta ganha sentidos políticos na atualidade e, com uma exposição, pretende-se tanto dar visibilidade às pesquisas nacionais, quanto estabelecer cooperação científica com a Alemanha.

A contextualização da natureza brasileira pelo viés dos naturalistas europeus participa de jogos de significação sobre ciência, tecnologias e produção de conhecimento que muito se aproxima da posição periférica, nas laterais, que se expressa tanto pelo lugar ocupado pela exposição quanto à quase unicidade de sua linguagem fotográfica. Se o visitante decidir não seguir na “escada da biodiversidade brasileira” e virar à esquerda, encontrará o mundo macroscópico da utilidade (para o bem e para o mal) de plantas de várias partes do mundo; em outro piso, encontrará quatro painéis sobre as novas tecnologias baseadas em biologia molecular que são as inovadoras pesquisas de um setor do Museu Botânico de Berlim. Se seguir pelas escadas, a riqueza de cores e formas da biodiversidade, assim como a relação entre o diverso e o único, encherão seus olhos. Se o visitante ouvisse trechos da canção *Você* da autoria de Hekel Tavares e Nair Mesquita, poderia associar melodicamente as imagens à sensação da brejeirice do amor com que os sons da natureza brasileira se interiorizam em nós, pelos sentimentos do sertanejo. Um revés colonialista? Talvez.

Antonio Carlos Amorim



GENÔMICA

Cresce oferta de serviços individualizados

A extensa fita de DNA humano, vista sob as lentes de um microscópio eletrônico, lembra uma impressão digital. Essa idéia de singularidade de um polegar é vendida por empresas que oferecem o serviço que sequencia parte do DNA dos consumidores. Mais uma das peculiaridades da era genômica individualizada.

As informações do sequenciamento são vendidas tanto como preditivas de doenças quanto abrem a possibilidade de uma orientação nutricional personalizada ou mesmo uma lista de recomendações de estilo de vida para cada perfil genético. Algumas empresas, como a Gene Partner e ScientificMatch, se arriscam a encontrar o par perfeito, aproximando pessoas com DNA compatível, o que garantiria, defendem, relacionamentos mais longos e bem sucedidos. Dados de ancestralidade também fazem parte de alguns pacotes.

O serviço de sequenciar parte do genoma custa, em média, mil dólares. O número de empresas estrangeiras que oferecem tal serviço aumentou no último ano, aproximando-se de vinte, dentre elas: Navigenics, 23andMe, deCODEme, DNA-Traits, HairDX, Knome, DNA11, Genelex, Genovations, Genosolutions, Integrative Genomics, Salugen, Sciona e Suracell. Algumas

empresas disseram estar bem satisfeitas com suas vendas. “Estamos crescendo rapidamente, tanto mês a mês quanto ano a ano”, destacou Adrian Salamunovic, da DNA11.

Com a disseminação desta tal “genômica pessoal” ou “Google de si mesmo”, que se baseia em dados gerados pela própria ciência médica, cautela parece ser a palavra-chave. “O potencial da medicina genômica é enorme, mas o disponível na atualidade ainda é muito limitado”, destaca Sérgio Pena, do Departamento de Bioquímica e Imunologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e diretor científico do Núcleo de Genética Médica de Minas Gerais.

Em trabalho holandês publicado no periódico científico *The American Journal of Human Genetics* (Vol. 82, 2008), Cecile Janssens e colaboradores avaliaram se os resultados apresentados por sete empresas têm base científica. Eles observaram que quase metade dos trabalhos não foram revisados em metanálises, estudos que agrupam e avaliam resultados de vários estudos e que são importantes para dar credibilidade aos resultados de associações de genes com doenças.

Segundo os pesquisadores, “as evidências científicas são ainda insuficientes para concluir que perfis genômicos são úteis para medir o risco genético para doenças comuns”. Além disso, essas doenças são causadas por complexas interações entre fatores genéticos e não-genéticos, enfatizam.

Elana Silver, da empresa Navigenics, discordou e enviou para o mesmo

periódico um comentário defendendo uma abordagem responsável à genética personalizada. Além de utilizar padrões científicos rigorosos e transparentes, disse, as empresas precisam prover aos clientes e médicos recursos como aconselhamento genético e epidemiologistas.

Contestando o argumento da empresa, Janssens e colaboradores enfatizaram que é possível, com os dados apresentados no artigo, calcular as porcentagens de genes com associações estatisticamente significativas para cada uma das empresas individualmente, mas, ainda assim, eles são insatisfatórios. Eles pontuaram que uma abordagem responsável para a genômica pessoal requer novas pesquisas que traduzam adequadamente os achados da pesquisa genômica em ferramentas úteis para a prevenção de doenças.

Mas, há dados apresentados pelas empresas em que os riscos relativos são altos e conhecidos há anos. No entanto, “é muito questionável se tipagens de risco para [o mal de] Alzheimer – que podem ser altamente significativas – deveriam ser comunicadas diretamente a consumidores sem intermediação médica”, alerta o pesquisador da UFMG.

O caminho ainda parece ser longo, mas Pena acredita que “em alguns anos seja possível uma tradução dos dados genômicos em respostas mais concretas, especialmente em farmacogenômica e nutrigenômica”.

Cristina Caldas



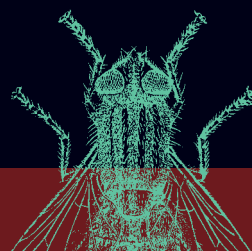
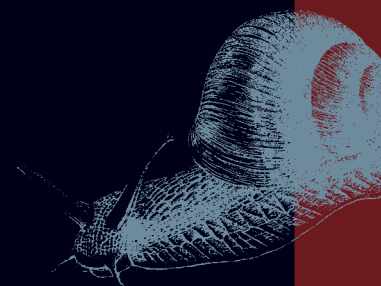
ESPÉCIES INVASORAS

Organizadores:

Carlos José Saldanha Machado

Anderson Eduardo Silva de Oliveira

D A L V A M. S I L V A M A T O S
V Â N I A R. P I V E L L O
M A R C I A C H A M E
R O S A C R I S T I N A C O R R Ê A L U Z D E S O U Z A
S Á L V I O H E N R I Q U E C A L A Z A N S
E D S O N P E R E I R A S I L V A



APRESENTAÇÃO

ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS: PROBLEMA NACIONAL AINDA POUCO CONHECIDO

Carlos José Saldanha Machado
Anderson Eduardo Silva de Oliveira

Ao longo das últimas décadas, o processo de globalização, associado à intensificação e à velocidade do deslocamento humano e de cargas pelos quatro cantos do mundo contribuiu, sobremaneira, para a quebra de barreiras ecológicas, tendo como uma de suas consequências o aumento expressivo da introdução de espécies exóticas nas sociedades. Algumas espécies exóticas têm grande capacidade de invasão e de colonização de novos ambientes devido às características biológicas e ecológicas que ampliam sua tolerância em relação à maioria dos fatores ambientais. Podem, portanto, adaptar-se mais facilmente às condições dos ambientes invadidos e obter sucesso reprodutivo, tendendo a desequilibrar o sistema, afetando negativamente a flora e fauna locais com a redução das populações das espécies nativas, com risco, muitas vezes, de extinção, e causando prejuízos à economia e riscos à saúde humana.

Contudo, se o tema das espécies exóticas invasoras já possui, internacionalmente, segundo Simberloff (1), um elevado grau de conhecimentos científicos e de popularização, no Brasil, como observou recentemente Magnusson (2), é muito pouco explorado ou mesmo desconhecido do meio acadêmico. Ao mesmo tempo, o próprio Ministério do Meio Ambiente reconhece que as espécies exóticas invasoras constituem um sério problema nacional, incluindo consequências ambientais, financeiras e de saúde pública. Portanto, ao organizarmos este Núcleo Temático, queremos preencher essa lacuna de conhecimentos e despertar a atenção da comunidade científica nacional, de professores e de estudantes

para a importância dessa dimensão da vida em sociedade através de textos que analisam a dinâmica, os mecanismos e as consequências da introdução de espécies exóticas no território brasileiro.

Gostaríamos de convidar os leitores da *Ciência & Cultura* a participarem e/ou criarem espaços de debates democráticos (presencial ou virtual) sobre o tema, porque a efetivação de ações de prevenção e controle de espécies exóticas invasoras passa pela necessária mobilização de vocês, leitores, enquanto atores da dinâmica territorial de bairros, cidades e regiões onde residem e/ou trabalham. É preciso somar esforços no movimento convergente de construção de um pacto político-científico em busca de uma melhor qualidade ambiental e de vida de parcela da população vulnerável aos riscos das espécies invasoras.

Os textos aqui reunidos procuram sintetizar os conhecimentos produzidos por profissionais com formação educacional e vinculação institucional diversas. Todos vêm aprofundando o estudo das questões relacionadas ao tema-título deste Núcleo Temático, sem perderem de vista, contudo, o sentido crítico da leitura do processo em curso, exigência indispensável para a compreensão do binômio “local/global”. Como veremos, a gestão do controle e erradicação de espécies invasoras é um processo de construção coletiva. Iniciamos com um artigo que oferece ao leitor uma visão panorâmica do cenário internacional e da experiência brasileira de prevenção, controle e combate de espécies invasoras e alguns argumentos em prol de uma política pública de abrangência nacional. Em seguida, as bioinvasões de ecossistemas terrestre e aquático brasileiros são abordadas separadamente onde cada um dos autores procura dei-

clarar a definição dos conceitos empregados. O mesmo tema das bioinvasões é abordado sob a ótica das ecologias vegetal e marinha. Por se tratar de uma problemática multifacetada, e longe de se tornar exclusivamente ambiental, as consequências das bioinvasões sobre a saúde humana são descritas e analisadas com a recuperação histórica do começo de ações de controle da saúde pública e dos registros de espécies exóticas invasoras que afetam a saúde humana. Finalmente, através de um texto conjunto, todos os autores buscam consolidar suas análises formulando recomendações para ações efetivas por parte do poder público.

Obviamente que este Núcleo Temático não esgota as perguntas e as respostas sobre a problemática das espécies exóticas invasoras do território nacional. Há muito por ser feito no Brasil, sobretudo por parcelas significativas da comunidade científica, mais esperamos ter contribuído para o processo de construção do alicerce de uma Política Pública de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas Invasoras. Resta-nos apenas desejar aos leitores uma boa leitura e esperar que tenhamos despertado, em todos, uma vontade de agir, individual e/ou coletivamente, em prol de um ambiente saudável para as presentes e futuras gerações.

Carlos José Saldanha Machado é antropólogo, pesquisador em saúde pública da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e professor do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

Anderson Eduardo Silva de Oliveira é biólogo, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente da UERJ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Simberloff, D. "How much information on population biology is needed to manage introduced species?" *Conservation Biology*, v.17, n.1, p.83-92. 2003.
2. Magnusson, W. E. "Homogeneização biótica". In: C. F. D. Rocha, H. G. Bergallo, et al (Ed.). *Biologia da conservação: essências*. São Carlos: RIMA, p.211-229. 2006.

A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA DIANTE DAS ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS E A PERSPECTIVA DE FORMULAÇÃO DE UMA POLÍTICA PÚBLICA NACIONAL

Anderson Eduardo Silva de Oliveira
Carlos José Saldanha Machado

Ao longo da história da humanidade observa-se que em seus deslocamentos em busca de novos territórios, o homem levou consigo, à medida que foi colonizando novos ambientes, diversas espécies de plantas e de animais a ponto de muitas delas se tornarem, ao longo do tempo, quase indispensáveis ao modo de vida de muitas sociedades. Entretanto, uma parcela dessas espécies, ao ser introduzida em um novo ambiente, gerou efeitos negativos sobre ele, sobre as populações humanas residentes, sobre seus recursos e/ou bens, sendo então reconhecidas como espécies exóticas invasoras. Da mesma forma, introduções também têm ocorrido de maneira accidental nos últimos 50 anos, especialmente em decorrência da intensificação dos transportes terrestres, aéreos e marítimos (1). A introdução no Brasil de espécies exóticas vinculadas a atividades antrópicas, de forma intencional e/ou accidental, teve início com o processo de colonização das Américas pelos navegantes europeus. Desde então foram registradas espécies que se adaptaram e foram incorporadas à cultura nacional e às comunidades biológicas nativas como o mexilhão *Perna perna*, assim como aquelas que se tornaram problemáticas para a saúde das populações como o mosquito *Aedes aegypti*. E, quatro séculos depois, assistimos a uma intensificação desse processo, com os deslocamentos de seres humanos e de cargas que se tornaram as principais causas das quebras de barreiras ecológicas tendo como uma de suas consequências o aumento expressivo, em nossos dias, das ocorrências de introduções de espécies exóticas (2).

No cenário internacional, tais espécies são consideradas a segunda maior ameaça à biodiversidade, além de causar prejuízos à economia e se constituírem em riscos à saúde humana (3). O entendimento de que estamos diante de uma problemática complexa concorreu para o desenvolvimento, nas sociedades contemporâneas, de ações articuladas e abrangentes entre acadêmicos, tomadores de decisão, gestores e agentes econômicos, atores que têm suas próprias agendas de prioridades e defendem perspectivas particulares quando apresentam seus resultados de pesquisa. Trata-se, então, de apresentar aqui este cenário, de forma resumida, e resgatar alguns argumentos que apontam para a necessidade de formulação de uma política pública, de abrangência nacional, em função da experiência nacional brasileira.

Antes, porém, não podemos deixar de lembrar que Charles Darwin (4) foi um dos primeiros a alertar, na segunda metade do século

XIX, sobre as consequências ambientais da introdução de uma nova espécie em outro ambiente. Um século depois, em 1958, Charles Elton (5) também reconhecia que espécies exóticas estavam colonizando novos habitats ao redor do mundo, em taxas alarmantes, devido às intervenções humanas acidentais ou intencionais. Nessa publicação, Elton fez a primeira revisão sobre o tema, focado na biologia, na história natural, na ecologia de populações e na conservação. Uma revisão atualizada sobre o tema só foi feita praticamente meio século depois por Mark Davis (6) que deu ênfase na intensificação do fenômeno nos anos 1980 e nas investigações científicas das invasões biológicas sob a perspectiva da ecologia moderna.

De fato, a segunda metade da década de 1980 (especialmente entre anos 1986 e 1989) registrou um número expressivo de importantes estudos, destacando-se a revisão do embasamento teórico e a identificação de questões-chave a serem respondidas, assim como uma maior clareza a respeito do futuro das pesquisas sobre invasão biológica. Apesar de acompanhar o deslocamento da espécie humana no planeta, a importância das espécies exóticas invasoras passou a ser entendida por aqueles que focavam na saúde humana, animal e vegetal, de maneira diferenciada em relação àqueles que abordavam o tema exclusivamente pelo viés ambiental, isto é, enquanto sistema produtivo. Os estudos focados nos efeitos negativos de espécies exóticas sobre sistemas produtivos e/ou sobre a saúde humana desenvolveram-se com absoluta independência dos ecológicos. O distanciamento entre essas abordagens se reflete na linguagem diferenciada e especializada que permanece nos dias atuais, sendo empregada a definição de “pragas quarentenárias” quando se refere a sistemas produtivos, “espécies exóticas invasoras” quando se refere âmbito ambiental e “patógenos exóticos” quando a referência é a saúde humana (7, 8).

Internacionalmente, o tema das espécies exóticas invasoras tornou-se academicamente mais popular nas últimas duas décadas, aumentando a quantidade de pesquisadores, de controvérsias e de debates em diversos periódicos e eventos científicos. A frequência de realização de seminários e congressos contribuiu para o aumento do número de publicações concorrendo, por sua vez, para a criação de periódicos científicos especializados como, por exemplo, o *Biological Invasions*. No Brasil, ainda que de formas tímida, o interesse pelo tema cresceu somente a partir da década de 1990, assim como um grande número de publicações que vêm contribuindo para a construção do conhecimento científico sobre o tema. Trata-se de um conhecimento com incertezas básicas sobre o número de espécies exóticas invasoras no país, uma decorrência da inexistência de inventário completo de biodiversidade, da efetiva distinção das espécies exóticas causadoras de impactos e da intensidade com que o processo de introdução ocorre atualmente no país.

No Brasil, a primeira iniciativa de âmbito nacional para compilar informações sobre espécies exóticas invasoras ocorreu em 2003,

a partir do lançamento de um edital do Ministério do Meio Ambiente. Esse edital surgiu como um desdobramento da reunião de trabalho que ocorreu em 2001, promovida pela cooperação entre o Departamento de Estado dos Estados Unidos, o Global Invasive Species Programme (Gisp), o The Scientific Committee on Problems of the Environment (Scope) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). O edital tinha como objetivo central a seleção de projetos para a produção de informes sobre espécies exóticas invasoras. O conjunto dos relatórios decorrentes desse edital tornou-se o primeiro diagnóstico nacional sobre a distribuição dessas espécies e a capacidade instalada no país para tratar o problema, de forma a subsidiar a definição de medidas concretas para a prevenção e o controle de espécies exóticas invasoras do território nacional (9). Os relatórios foram produzidos no âmbito do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (Probio) estabelecendo um importante marco no conhecimento brasileiro sobre o tema. Os mesmos foram apresentados em cinco sub-projetos, a saber: 1. espécies exóticas invasoras que afetam os sistemas de produção da agricultura, pecuária e silvicultura; 2. espécies exóticas invasoras que afetam a saúde humana; 3. espécies invasoras que afetam as águas continentais; 4. organismos que afetam o ambiente marinho; e 5. organismos que afetam o ambiente terrestre. Os resultados subsidiaram as discussões travadas durante o 1º Simpósio Brasileiro sobre Espécies Exóticas Invasoras, ocorrido em Brasília em 2005. Apesar de algumas deficiências detectadas pelos organizadores, os resultados foram considerados satisfatórios, permanecendo o material como uma das mais importantes referências no país, disponível na internet no site do Ministério

do Meio Ambiente (www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.montac&idEstrutura=14&idConteudo=6190).

Segundo a literatura científica, um dos grandes obstáculos à prevenção de espécies exóticas é o desconhecimento público da magnitude do problema, assim como dos mecanismos operacionais da introdução dessas espécies (10). No Brasil, o tema só começou a ser veiculado pelos meios de comunicação no início deste século, sendo abordado de forma esporádica por jornais de grande circulação (vide como exemplo, 11) e por revistas de divulgação científica (vide como exemplo, 12). Mas o que se constata é que a difusão dos conhecimentos na sociedade ainda é muito incipiente e, em muitos casos, centrada exclusivamente nos problemas ecológicos, negligenciando as consequências e custos das bioinvasões para a saúde humana, os sistemas produtivos e bens e serviços, bem como o entendimento da dinâmica dos vetores de introdução de espécies exóticas no território nacional.

A difusão dos conhecimentos sobre o tema é preconizada na Política Nacional da Biodiversidade (Decreto Nº 4.339/2002). Entretanto, até o momento não ocorreu nenhuma ação de sensibilização do público leigo, considerada expressiva, em escala nacional, excetuando-se campanhas locais que focam em determinado

**O INTERESSE
PELO TEMA
CRESCEU
SOMENTE
A PARTIR
DA DÉCADA
DE 1990**

organismo e lidam com a dimensão pontual da questão. Para uma efetiva mobilização faz-se necessária a inclusão de campanhas educativas e da temática no currículo escolar da educação básica, assim como a ampliação da divulgação nas mídias populares. Nesse processo, a comunidade científica tem um importante papel a desempenhar, desde que os próprios cientistas pratiquem uma forma de comunicação da informação mais acessível para os pares que não são especialistas no tema, bem como uma melhor divulgação científica para o conjunto da sociedade, tornando mais claro as certezas e as incertezas ambientais e sociais envolvidas na questão (13, 14). Mas a divulgação científica e a aceleração tecnológica exigem constantes ajustes nos métodos e nos instrumentos de trabalho para evitar erros que possam trazer distorções e riscos para a seleção da informação confiável. Isso porque as tecnologias da informação têm uma dinâmica própria de crescimento, avassaladora e vertiginosa, que não encontra paralelo em nenhuma outra atividade humana. Destaca-se ainda a necessidade dos cientistas conduzirem, em suas instituições de pesquisa e ensino, um diálogo com os pares, os alunos e o quadro técnico a fim de demonstrar a urgência de enfrentamento da problemática das espécies invasoras.

Ao voltarmos na linha do tempo, juridicamente, os mais antigos instrumentos legais aplicáveis ao tema são o Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal e do Serviço de Defesa Sanitária Animal, instituídos pelos Decretos Nº 24.114 e Nº 24.548, ambos de 1934. Desde então, a aplicação dos decretos ficou a cargo de departamentos vinculados ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Tais departamentos são amparados ainda por convenções internacionais como o International Plant Protection Convention (IPPC), observando, entretanto, a soberania do país (7). O IPPC foi instituído em 1952 como um dos resultados da reunião da Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) no ano anterior. Até aquele momento as preocupações restringiam-se claramente à saúde de animais e plantas, inseridos em sistemas produtivos e, adicionalmente, à saúde humana. Somente a partir da década de 1960 que o problema passa a ser observado sob a perspectiva ambiental, tendo como importantes instrumentos a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais), a Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981 (Política Nacional de Meio Ambiente) e a Lei 5.179, de 3 de janeiro de 1967 (Lei de Proteção da Fauna).

Mais recentemente, no final da década de 1990, a questão das invasões biológicas foi institucionalizada com a formação de programas internacionais como o Gisp e o Global Ballast Water Management Programme (Globallast). Essa atenção repercutiu positivamente na mobilização nacional com o esforço empreendido não só nos seguimentos acadêmicos, mas também jurídicos, social e político. Como consequência, surge no Brasil um número significativo de instituições envolvidas com a prevenção, controle e/ou erradicação de espécies exóticas tais como instituições de pesquisa e fomento a geração de conhecimentos, agências reguladoras e fiscalizadoras da entrada e saída de espécies.

Diante de um cenário em que invasões biológicas afetam simultaneamente diferentes setores da sociedade, é notória a desarticulação

institucional entre aquelas que possuem atribuições para lidar com o tema (15) ou, quando há diálogo, observa-se que a discussão permanece pontual e incipiente. O arcabouço institucional brasileiro caracteriza-se, portanto, pela divisão de responsabilidades entre diversas instituições e agências cujas atuações são, em alguns casos, concorrentes ou assumem papéis inversos àqueles para os quais foram criados. Estamos diante da necessidade de definição e de estruturação de um organismo coordenador intersetorial de agentes públicos e privados necessários à implementação de uma política nacional integrada, ainda por ser formulada, que assegure a consistência das ações e a eficiência prática dessa política.

Mas a desarticulação institucional reflete, em parte, a fragmentação dos instrumentos legais e normativos sobre o tema, instrumentos que regem a conservação do meio ambiente, a aquicultura, a saúde e a fiscalização sanitária. São instrumentos que estabelecem procedimentos, regras e responsabilidades institucionais, terminando por estimular conflitos interinstitucionais. O surgimento desses diplomas reflete o esforço de diversos segmentos do poder executivo em aprimorar o arcabouço legal ao recorrem às brechas legais existentes, mas acabando por legislar através de portarias e instruções normativas.

Cabe, então, se perguntar quais seriam os passos para se iniciar a construção de uma política pública nacional? Um dos eventos mais importantes relacionados à busca de mecanismos de prevenção, controle e erradicação, foi a 2ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida em 1992 na cidade do Rio de Janeiro (7). Na ocasião, foi aprovada a Convenção sobre Diversidade Biológica, ratificada pelo Brasil em 1994 e por mais 150 países. Em seu artigo 8º, que trata da conservação *in situ*, as partes acordaram em impedir a introdução, controlar ou eliminar as espécies exóticas que ameaçam os ecossistemas, habitats ou espécies. Buscando atender aos compromissos agendados nessa Convenção, o Brasil empreendeu o esforço, mencionado anteriormente, de realização de um primeiro diagnóstico que foi consolidado na forma de relatórios setoriais do Informe Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras. Apesar de não ter alcançado seus objetivos em sua totalidade, esses relatórios contemplaram uma primeira avaliação da capacidade instalada no país para tratar do problema. Essa avaliação estabelece um alicerce para o desenvolvimento de uma Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras que já vem sendo construída sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente. Porém, ações unilaterais dos Estados nacionais podem ser insuficientes para gerenciar a ampla gama de vetores, etapas, atividades e processos que podem resultar na introdução, em estímulo à reprodução, crescimento e dispersão de espécies exóticas. Em 2007, como resultado da parceria de organizações da América do Sul, foi apresentado o esboço do primeiro modelo para o desenvolvimento de uma estratégia nacional para espécies exóticas invasoras (16), modelo em processo de discussão e negociação no Brasil.

Nesse sentido, preconizamos a adoção do princípio da cooperação nas relações institucionais e da participação efetiva de organismos internacionais como a FAO, CDB e Gisp no processo. É impera-

tivo, também, a adoção de uma abordagem holística, sistêmica ou integrada (17) do problema da introdução das espécies invasoras no Brasil, não só pelo fato de suas consequências incidirem sobre as mais diversas dimensões da vida em sociedade, mas também pelas soluções a serem encontradas passarem por caminhos institucionais e sociais variados. O entendimento de tal fato é evidenciado ainda pela crescente mobilização e esforço de diferentes atores em prol da formulação e implementação de uma política pública nacional. O resultado desse processo convergiu para a elaboração de uma Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras que, juntamente com a realização do primeiro diagnóstico consolidado nos relatórios dos Informes sobre Espécies Exóticas Invasoras, descortinam como uma perspectiva nacional promissora. Só esperamos que os governantes de um país de dimensões continentais como o Brasil que, nos últimos anos, vem procurando otimizar e expandir a infra-estrutura de transportes aéreos, marítimos, fluvial e terrestres com vistas ao aumento das atividades econômicas, não esperem a ocorrência de eventos catastróficos para a saúde das populações, ligados a alguma espécie invasora, para agirem em prol do bem-estar dessas populações e do equilíbrio ambiental através de ações de prevenção, controle e combate às espécies invasoras.

Anderson Eduardo Silva de Oliveira é biólogo, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). E-mail: aoliveir23@yahoo.com.br.

Carlos José Saldanha Machado é antropólogo, pesquisador em saúde pública da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e professor do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). E-mail: carlos.saldanha@pq.cnpq.br.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Mooney, H. A. "Invasive alien species: the nature of the problem". In: H. A. Mooney, R. N. Mack, et al (Ed.). *Invasive alien species - a new synthesis*. Washington, DC: Island Press, p.1-15. 2005.
- Meyerson, L. A. e Mooney, H. A. "Invasive alien species in an era of globalization". *Frontiers in Ecology Environment*, v.5, n.4, p.199-208. 2007.
- Pimentel, D., Mcnair, S. et al. "Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions". *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v.84, p.1-20. 2001.
- Darwin, C. *The origin of species: by means of natural selection*. Londres: John Murray, p. 352. 1859.
- Elton, C. S. *The ecology of invasions by animals and plants*. Chicago: The University of Chicago Press, p. 181. 1958.
- Davis, M. A. "Invasion biology 1958-2004: the pursuit of science and conservation". In: M. W. Cadotte, S. M., McMahon, et al (Ed.). *Conceptual ecology and invasions biology: reciprocal approaches to nature*. London: Kluwer Publishers, 2005.
- Lopian, R. *The International Plant Protection Convention and invasive alien species*. Proceedings of the workshop on invasive alien species and the International Plant Protection Convention. Braunschweig, Germany: FAO. 22-26, p. 6-16. September 2003, 2005.
- Chame, M., Brandão, M. et al. *Espécies exóticas invasoras que afetam a saúde humana*. Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Saúde/Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, p.186. 2005.
- MMA. Termo de referência para seleção de propostas para a elaboração de informes sobre espécies exóticas invasoras. Secretaria de Biodiversidade e Florestas: p. 14. 2003.
- Stein, R. "Invasive species law and policy in South Africa". In: M. L. Miller e R. N. Fabian (Ed.). *Harmful invasive species: Legal responses*. Washington, DC: Environmental Law Institute, p. 51-70. 2004.
- Brandão, T. "Espécies invasoras: prejuízo de US\$ 50 bilhões". *O Globo*. Rio de Janeiro: p. 32. 2006.
- Silva, J.S.V., Fernandes, F. C. et al. "Água de lastro - ameaça aos ecossistemas". *Ciência Hoje*, v.32, n.188, p.38-43. 2002.
- Lubchenco, J. "Entering the century of the environment: A new social contract for science". *Science*, v.279, p.491-497. 1998.
- Weber, J. R. e Word, C. S. "The communication process as evaluative context: what do nonscientists hear when scientists speak?" *BioScience*, v.51, n.6, p.487-495. 2001.
- Oliveira, A. E. S. e Machado, C. J. S. "Quem é quem diante da presença de espécies exóticas no Brasil? Uma leitura do arcabouço institucional-legal voltada para a formulação de uma política pública nacional". IV Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. Brasília, DF: Anppas, p. 1-14. 2008.
- Ziller, S. R., Zalba, S. M., et al. *Modelo para o desenvolvimento de uma estratégia nacional para espécies exóticas invasoras*. The Nature Conservancy/Gisp, p.61. 2007.
- Machado, Carlos José Saldanha. "Mudanças conceituais na administração pública do meio ambiente". *Ciência & Cultura*, 55(4): 24-26, 2003.

O IMPACTO DAS PLANTAS INVASORAS NOS RECURSOS NATURAIS DE AMBIENTES TERRESTRES – ALGUNS CASOS BRASILEIROS

Dalva M. Silva Matos
Vânia R. Pivello

Quando discutimos o impacto que as plantas invasoras causam ao meio ambiente, um problema frequentemente encontrado diz respeito à definição de uma planta invasora. Essa confusão decorre das diversas abordagens acerca das plantas que crescem e se reproduzem rápida e intensamente nas comunidades, dispersando-se a grandes distâncias. Para os agricultores, essas espécies são as “pragas” ou “ervas-daninhas” (visão antropocêntrica); numa abordagem ecológica, são tidas como “colonizadoras” ou “pioneiras”; adicionando-se a questão biogeográfica, temos que essas espécies podem ser nativas (originárias da comunidade) ou exóticas (introduzidas a partir de outro ambiente) (1, 2, 3, 4). Podemos então definir espécies invasoras como sendo espécies exóticas com alta capacidade de crescimento, proliferação e dispersão, capazes de modificar a composição, estrutura ou função do ecossistema (3). Nessa definição, não se considera as espécies nativas que, por algum desequilíbrio ecológico, passam a crescer e se multiplicar descontroladamente, comportando-se como invasoras. A essas espécies pode-se atribuir o termo “superdominantes”. Numa iniciativa de organizar a terminologia ligada aos processos de invasão de espécies vegetais, Richardson et al. (5) definem ainda outras categorias como se pode verificar abaixo. É importante ressaltar que uma espécie pode se tornar invasora ou não, conforme as condições ecológicas encontradas. As espécies não são invasoras, por definição.

DEFINIÇÕES DA NOMENCLATURA ENVOLVIDA NOS TRABALHOS SOBRE INVASÃO BIOLÓGICA (5, 6):

- Espécie nativa:** espécie que evoluiu no ambiente em questão ou que lá chegou desde épocas remotas, sem a interferência humana.
- Espécie exótica:** espécie que está em ambiente diferente de seu local de origem, por ação do homem (intencional ou acidental).
- Exótica casual:** espécie fora de seu ambiente de origem, sem a capacidade de formar população persistente.
- Exótica naturalizada:** espécie fora de seu ambiente de origem, capaz de formar população persistente e de conviver com a comunidade nativa sem invadir ecossistema natural ou antrópico.
- Invasora:** espécie exótica em ecossistema natural ou antrópico, que desenvolve altas taxas de crescimento, reprodução e dispersão.
- Praga:** espécie exótica ou não, indesejável no local por razões geralmente econômicas.
- Superdominante:** espécie nativa que se comporta como invasora, mediante desequilíbrio ambiental.

Embora, por volta de 1860, Charles Darwin já tivesse chamado a atenção para o crescimento explosivo das espécies invasoras, foi só em 1958 que Charles Elton, em seu livro *Ecology of invasions by animals and plants*, adverte para a necessidade de se conhecer melhor essas espécies e estabelecer estratégias de controle (4). Várias décadas se passaram para que a comunidade científica percebesse a dimensão desse problema, que hoje tem sua gravidade indiscutivelmente reconhecida. Isto chegou a tal ponto que Mooney & Hobbs (7) sugeriram a possibilidade de uma “homogeneização biótica massiva da superfície da Terra”, tendo como consequência a exclusão de espécies nativas por competição com as invasoras, levando a extinções locais e perda direta de biodiversidade, além de modificações na estrutura dos ecossistemas e sua completa descaracterização (3, 4, 8).

As ações humanas são certamente os principais fatores que criam oportunidades para episódios de invasão biológica, seja pela introdução proposital ou acidental de novas espécies, ou por distúrbios provocados no ambiente físico ou na própria comunidade. No caso das plantas, são frequentes causas de invasão biológica o revolvimento ou a fertilização do solo, alterações microclimáticas, ou ainda, a eliminação de espécies indesejáveis, deixando oportunidades de nicho a outras (9, 10, 11, 12). O sucesso de uma espécie num ambiente novo, a ponto de se tornar invasora, também está diretamente relacionado à semelhança entre o novo ambiente e o local de origem, e ao número de introduções da espécie no novo local (13). Além disso, plantas que se tornam invasoras geralmente apresentam características que as tornam melhores competidoras, tais como: alta eficiência fotossintética e no uso dos nutrientes (muitas são heliófilas e têm metabolismo C4), altas taxas de crescimento, tolerância ao desfolhamento e herbivoria, alta capacidade de rebrotamento e regeneração, alta capacidade de reprodução (sexuada e vegetativa), ciclo reprodutivo rápido, intensa produção de sementes de fácil dispersão, alta capacidade de germinação (14, 15, 16).

Dentre mais de uma centena de espécies de plantas catalogadas como potencialmente invasoras no Brasil (17), destacaremos algumas espécies com diferentes hábitos e portes, que têm mostrado alta capacidade de invadir ambientes florestais ou abertos: alguns tipos de gramíneas, samambaias do gênero *Pteridium* e a palmeira *Archontophoenix cunninghamiana* H. Wendl.

A samambaia do gênero *Pteridium* sp, invasora em diversos países neotropicais, tem sido descrita como uma espécie agressiva, capaz de provocar danos à vegetação (18). No Brasil, ela é amplamente distribuída, podendo chegar a 3 m de altura, sendo considerada, por alguns fazendeiros, impossível de ser erradicada (19). Vários estudos têm mostrado que *Pteridium* é tóxica para o gado (20, 21, 22, 23) e, por ocorrer em áreas de pasto, oferece grande risco de intoxicação e morte dos animais. Porém, no hemisfério sul pouco se sabe sobre o impacto causado pela presença de *Pteridium* sobre a biodiversidade. Silva Matos et al. (24) mostraram que em áreas onde a ocorrência de incêndios é frequente, *Pteridium* e também a gramínea exótica *Panicum maximum* estão se expandindo para dentro da floresta. O grande acúmulo de necromassa – material combustível – nas áreas dominadas por *Pteridium* aumenta a ocorrência, a duração e a intensidade de incêndios. O trabalho de Silva & Silva Matos (18) mostrou

que, em áreas de Mata Atlântica, *Pteridium* era dominante no banco de sementes, mesmo na ausência do esporófito adulto. Segundo as autoras, isso poderia afetar a regeneração natural da floresta, uma vez que o banco de sementes estaria comprometido. Resultados ainda não publicados mostram que *Pteridium*, que produz compostos alelopáticos, também exerce forte influência da germinação e morfologia de plântulas de espécies arbóreas da Mata Atlântica.

A família das gramíneas (*Poaceae*) apresenta também uma grande quantidade de espécies que se tornaram invasoras no Brasil, especialmente os capins de origem africana, trazidos para a formação de pastagens, tais como *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf (capim-jaraguá), *Urochloa* spp. (braquiárias), *Panicum maximum* Jacq. (capim-colônio) e *Melinis minutiflora* Beauv. (capim-gordura). Nos ambientes quentes e abertos, como campos e cerrados, tornaram-se sérias ameaças à biodiversidade (25), pois, além de competirem com as populações nativas, podem alterar o regime de fogo das áreas invadidas devido à produção de grandes quantidades de biomassa, altamente inflamável na época seca, propiciando a ocorrência de incêndios (26, 27). Ao formarem densa camada de biomassa, reduzem a luminosidade na superfície do solo, podendo impedir os processos de germinação e o recrutamento de espécies nativas presentes no banco de sementes (28). Ainda, devido à intensa captação de nutrientes durante seu crescimento, podem alterar os ciclos de nutrientes, como o nitrogênio (29).

Em cerrados do estado de São Paulo, *Melinis minutiflora* apresentou alta dominância no banco de sementes do solo – especialmente onde a fertilidade e perturbações eram maiores, altas taxas de viabilidade e germinação das sementes e um sincronismo com o ciclo das chuvas, que se mostrou mais vantajoso do que o das próprias gramíneas nativas (30).

As associações interespecíficas entre as gramíneas africanas *M. minutiflora* e *Urochloa decumbens* com graminóides (*Poaceae* e *Cyperaceae*) nativas do Cerrado evidenciaram indícios de exclusão das nativas pelas exóticas (25), tendo-se comprovado a presença de substâncias alelopáticas em *U. decumbens* (31). Os efeitos nocivos das gramíneas exóticas, porém, não se restringem à competição com as plantas nativas. A fauna também pode ser afetada, especialmente pela substituição de espécies que lhes serviam de alimento, ou por modificação de habitat. Por exemplo, a patativa-verdadeira (*Sporophila plumbea*), ave granívora típica de beira de mata e vegetação ribeirinha e que ocorre nos cerrados paulistas, não se alimenta das gramíneas exóticas e, por isso, está desaparecendo das áreas invadidas, encontrando-se hoje em perigo de extinção local (32).

Outro grupo de gramíneas com potencial invasor em florestas brasileiras são os bambus lenhosos *Guadua tagoara* (Ness) Knuth, *G. weberbaueri* PILG. e *G. sarcocarpa* Londoño & P.M. Peterson, que dominam as paisagem florestais onde ocorrem. Na região amazônica, foi observado que a presença dos bambus *G. weberbaueri* e *G. sarcocarpa* reduz drasticamente a riqueza de espécies arbóreas, além de diminuir em 50% a biomassa de áreas de terra firme (33). Por ocuparem o dossel das árvores, essas plantas podem comprometer a

chuva de sementes e a regeneração das espécies arbóreas e provocar danos estruturais, levando esses indivíduos à morte (34). A reprodução massiva e a posterior mortalidade dos colmos adultos podem provocar a abertura de grandes clareiras, favorecendo, o estabelecimento de espécies intolerantes à sombra, além de plântulas de bambu. *G. tagoara*, mais conhecido como taquaruçú, que apesar de nativo da Mata Atlântica, é considerado uma espécie potencialmente invasora, dominando extensas áreas de floresta na região Sul e Sudeste do Brasil (35, 36). Tanto no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, como no Parque Estadual Carlos Botelho, *G. tagoara* se reproduziu recentemente, provocando a queda de muitas árvores, alterando significativamente a estrutura da vegetação.

Dentre as plantas invasoras com porte arbóreo, destacamos aqui a palmeira australiana *Archontophoenix cunninghamiana* H. Wendl. & Drude. Essa espécie foi introduzida no Brasil para uso ornamental, mas acabou se tornando invasora de fragmentos florestais remanescentes no estado de São Paulo. Na reserva florestal da Cidade Universitária (São Paulo, SP), vêm sendo realizados levantamentos periódicos a cada 2,5 a 3 anos, desde 1997, que demonstram o rápido processo de invasão e a dominância da espécie sobre as arbóreas nativas (37,

38, 39). Numa parcela de 2,1 ha, o número de indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP) $\geq 9,5$ cm aumentou de 310 indivíduos, em 1999, para 368, em 2002, e para 464, em 2005, mostrando um crescimento líquido respectivamente de 6,31% ano⁻¹ e 8,63% ano⁻¹, nos períodos de 1999-2002 e 2002-2005. A curva de distribuição de classes de diâmetro, para essa população, vem seguindo um modelo exponencial negativo, indicando que ainda se encontra em expansão. Comparando-se a população de *A. cunninghamiana* com as outras espécies da reserva florestal, vê-se que ela representa quase um terço do número total de indivíduos e,

contrariamente a essa espécie, a comunidade de arbóreas nativas vem apresentando taxas de crescimento anual negativas. Essa alarmante capacidade de expansão de *A. cunninghamiana* decorre de suas características de propagação – floresce e frutifica o ano todo, com mais de 3.600 frutos em cada cacho (40) – e dispersão, pois seus frutos vermelhos são muito atrativos a várias espécies de pássaros generalistas (41), além de ser pouco exigente quanto às condições de luminosidade e água. A crescente disseminação dessa espécie por produtores de palmito, especialmente nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (42) é extremamente preocupante, dado seu potencial invasor, podendo disseminar-se pelos fragmentos remanescentes de Mata Atlântica e causar incalculáveis prejuízos à biodiversidade nativa.

Apesar da grande ameaça oferecida pelas espécies exóticas invasoras à biodiversidade nativa e aos processos econômicos, muito poucas ações concretas existem atualmente no Brasil para combatê-las. Isso se deve a diversos fatores: pouco se conhece ainda sobre as espécies invasoras no Brasil e os estudos sobre essas espécies e seus efeitos nas comunidades invadidas são poucos e recentes (17); como o desenvolvimento do potencial invasor depende de condições exclusivas da espécie invasora, da comunidade invadida, do meio físico e de ações

**POUCO SE
CONHECE AINDA
SOBRE AS
ESPÉCIES
INVASORAS NO
BRASIL**

humanas prévias, as técnicas de combate a cada episódio de invasão biológica são também específicas e requerem profundo conhecimento das condições; determinadas ações de manejo (ex: fogo) podem ter efeitos opostos em diferentes situações de invasão. Além disso, tendências que predominam na sociedade atual, como a crescente fragmentação dos habitats nativos remanescentes para uso econômico, ou o intenso trânsito de pessoas e mercadorias pelo mundo “globalizado” favorecem fortemente o desenvolvimento dos processos de invasão biológica. Medidas preventivas, como programas de informação à população, legislação específica para importação e exportação de espécies, interceptação e tratamento de material potencialmente causador de invasões biológicas, programas de monitoramento em áreas naturais, dentre outras iniciativas, devem ser implementadas juntamente com estudos para o desenvolvimento de técnicas de controle e erradicação de espécies exóticas invasoras.

Dalva M. Silva Matos é professora associada do Departamento de Botânica, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). E-mail: dmatos@power.ufscar.br

Vânia R. Pivello é professora titular do Departamento de Ecologia, da Universidade de São Paulo (USP).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- James, L., Evans, J., Ralphs, M. & Child, R. (eds.). *Noxious range weeds*. Westview Press, Boulder. 1991.
- Rejmanek, M. "What makes a species invasive?" In: Pysek, P., Prach, K., Rejmanek, M. & Wade, M. (eds.) *Plant Invasions*. SPB Academic Publ., Amsterdam. Pp. 3-13, 1995.
- Cronk, Q.C.B. & Fuller, J.L. *Plant invaders*. London, Chapman & Hall. 1995.
- Williamson, M. *Biological invasions*. London, Chapman & Hall. 1996.
- Richardson, D.M., Pysek, P., Rejmanek, M., Barbour, M.G., Panetta, D. & West, C.J. "Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions". *Diversity and Distributions* v. 6, p. 93-107, 2000.
- Pysek "On the terminology used in plant invasion studies". In: Pysek, P., Prach, K., Rejmanek, M. & Wade, M. (eds.) *Plant Invasions*. SPB Academic Publ., Amsterdam. Pp. 71-81, 1995.
- Mooney, H.A. & Hobbs, R.J. *Invasive species in a changing world*. Island Press, Washington. 2000.
- MacNeely, J.A. "The future of invasive species: changing social views". In: Mooney, H.A. & Hobbs, R.J. (Eds), *Invasive species in a changing world*. Island Press, Washington. 2000.
- Breton, J.L., Jourdan, H., Chazeau, J., Orivel, J & Dejean, A. "Niche opportunity and ant invasion: the case of *Wasmannia auropunctata* in a New Caledonian rain forest". *Journal of Tropical Ecology*, v. 21, p. 93-8, 2005.
- McNelly, J. A., Mooney, H. A., Neville, L. E., Schei, P. & Waage, J. K. (eds) *A global strategy on invasive alien species*. IUCN Gland, Switzerland & Cambridge, UK. 2001.
- McMichael, A.J. & Bouma, M.J. "Global changes, invasive species, and human health". In: Mooney, H.A. & Hobbs, R.J. (Eds), *Invasive species in a changing world*. Island Press, Washington. 2000.
- Mooney, H.A., Mack, R.N., McNeely, J.A., Neville, L.E., Schei, P.J. & Waage, J.K. (eds.), *Invasive alien species: a new synthesis*. SCOPE Series, Island Press, Washington. 2005.
- Rejmanek, M. D.M., Richardson, S.I., Higgins, M., Pitcairn & E. Grotkopp. "Ecology of invasive plants: state of the art". In: Mooney, H.A., McNeely, J.A., L. Neville, Schei, P.J., & Waage, J. (editors) *Invasive alien species: a new synthesis*. Island Press, Washington, DC, pp104-162. 2005.
- Everett, R.A. "Patterns and pathways of biological invasions". *Trends in Ecology & Evolution*, v. 15, p. 177-178, 2000.
- Rejmánek M. & Richardson D.M. "What attributes make some plant species more invasive?" *Ecology*, 77: 1655-1661. 1996.
- Williamson M.H. & Fitter A. "The characters of successful invaders". *Biological Conservation*, 78: 163-170. 1996.
- Petenon & Pivello "Plantas invasoras: representatividade da pesquisa dos países tropicais no contexto mundial". *Natureza & Conservação*. 2008 (no prelo).
- Silva, U.S.R. & Silva Matos, D. M. "The invasion of *Pteridium aquilinum* and the impoverishment of the seed bank in fire prone areas of Brazilian Atlantic Forest". *Biodiversity and Conservation* 15: 3035-3043. 2006.
- Martins, R. P., Lewinson, T. M. e Lawton, J. H. "First survey of insects feeding on *Pteridium aquilinum* in Brazil." *Revista Brasileira de Entomologia*, v.39, p. 151-156, 1995.
- Marçal, W.S.; Gaste, L.; Reichert Netto, N.C.; Monteiro, F.A. "Intoxicação aguda pela samambaia (*Pteridium aquilinum*, L. Kuhn), em bovinos da raça *Aberdeen angus*". *Archives of Veterinary Science*, v. 7, p. 77-8, 2002.
- França, T.N.; Tokarnia, C.H. & Peixoto, P.V. "Enfermidades determinadas pelo princípio radiomimético de *Pteridium aquilinum* (Polypodiaceae)". *Pesq. Vet. Bras*, v. 22, p. 85-96, 2002.
- Souto, M.A.; Kommers, G.D.; Barros, C.S.L.; Rech, R.R. & Piazer, J.V.M. "Neoplasmas da bexiga associados à hematúria enzoótica bovina". *Ciência Rural*, v. 36, p.1647-1650, 2006.
- Marçal, W. S. "A intoxicação por samambaia em bovinos criados no estado do Paraná". *Semina: Ciências Agrárias*, v. 24, p. 197-208, 2003.
- Silva Matos, D.M., Santos, C.J., Chevalier, D.R.. "Fire and restoration of the largest urban forest of the world in Rio de Janeiro City, Brazil". *Urban Ecosystems*, v. 6, p. 151-161, 2002.
- Pivello, V.R., C.N. Shida & S.T. Meirelles. "Alien grasses in Brazilian savannas: a threat to the biodiversity". *Biodiversity and Conservation* v. 8, p.1281-1294, 1999.
- Aires, F.S., Barros, T.G.B., Sii, S.B., Sá, A.C.G., Sato, M.N., Andrade, S.M.A. & Miranda, H.S. 2005. "Queimadas em áreas de Cerrado invadido por capim gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.) no Parque Nacional de Brasília". Brasília, DF. Anais do VII Congresso de Ecologia do Brasil. Meio digital. Caxambu, MG. 20-25/novembro/2007.
- D'Antonio, C.M. & Vitousek, P.M. "Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change". *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 23, p. 63-87, 1992.
- Hughes, F. & Vitousek, P. M. "Barriers to shrub establishment following fire in the seasonal submontane zone of Hawaii". *Oecologia*, v. 93, p. 557-563, 1993.
- Asner, G.P. & Beatty, S.W. "Effects of an African grass invasion on Hawaiian shrubland nitrogen biogeochemistry". *Plant & Soil*, v. 186, p. 205-211, 1996.
- Freitas, G.K. & Pivello, V. R.. "A ameaça das gramíneas exóticas à biodiversidade". In: V.R. Pivello; E.M. Varanda. (Org.). *O Cerrado Pé-*

de-Gigante (Parque Estadual de Vassununga, São Paulo) - *Ecologia e Conservação*. 1ª ed. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, p. 283-296. 2005.

31. Barbosa, E.G., Pivello, V.R. & Meirelles, S.T. (no prelo). "Allelopathic evidence in *Brachiaria decumbens* and its potential to invade the Brazilian cerrados". *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 2008
32. Develey, P.F.; Cavana, D.D. & Pivello, V.R. "As aves da Gleba Cerrado Pé-de-Gigante". In: Pivello, V.R. & Varanda, E.M. (eds.) *Cerrado Pé-de-Gigante, Parque Estadual de Vassununga - Ecologia e Conservação*. Pp.122-134. São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente. 2005.
33. Silveira, M. "Ecological aspects of bamboo-dominated forest in southwestern amazonia: an ethnosciences perspective". *Ecotropica*, v. 5, p. 213-216, 1999.
34. Rother, D. C. "Chuva de sementes e estabelecimento de plântulas em ambientes com bambus na Mata Atlântica". Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista (Unesp), SP. Disponível em: <http://www.lerf.esalq.usp.br/divulgacao/dissertacoes/rother2006.pdf>, 2006.
35. Fantini, A. C. & Guries, R. P. "Guadua tagoara (Taquaruçu): uma espécie invasiva da Mata Atlântica". *Forest 2000*, VI Congresso Internacional sobre Florestas. Porto Seguro, BA. Disponível em: <http://sitio.vagalume.com/bambu/guadua-tagoarabambuseae-uma-especie-invasiva-da-mata-atlantica/>, p.136-138. 2000.
36. Araújo, L. S.; Sparovek, G.; Rodrigues, R. R. & Santos, J. R. dos. "As formações de bambu na Mata Atlântica: uma abordagem em múltiplas escalas". *VII Congresso de Ecologia do Brasil*. Caxambu - MG (CD rom). 2005.
37. Dislich, R., Kisser, N. & Pivello, V.R. "A invasão de um fragmento florestal em São Paulo (SP) pela palmeira australiana *Archontophoenix cunninghamiana*". In: H. Wendl. & Drude. *Revista Brasileira de Botânica* v. 25, p. 55-64. 2002.
38. Pivello, V.R., Russo, F.B., Ferrini, R.G. & Dislich, R. "The invasion of a Brazilian tropical forest fragment by the Australian palm tree *Archontophoenix cunninghamiana*". 7th International Conference on the Ecology and Management of Alien Plant Invasions. Fort Lauderdale, Florida. 2003.
39. Zupo, T. & Pivello, V. R. "Acompanhamento da invasão de um fragmento florestal urbano (São Paulo, SP) pela palmeira australiana *Archontophoenix cunninghamiana*". H. Wendl. & Drude. Meio digital, Anais do VII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, MG. 20-25/novembro/2007.
40. Mengardo, A.L. & Pivello, V. R. "Caracterização fenológica da palmeira invasora *Archontophoenix cunninghamiana* e do teor nutricional de seus frutos: subsídio ao manejo ambiental no campus da Universidade de São Paulo, SP". Meio digital, Anais do 58º Congresso Nacional de Botânica, São Paulo, SP. 28/outubro-02/novembro/2007.
41. Christianini, A. "Fecundidade, dispersão e predação de sementes de *Archontophoenix cunninghamiana*". H. Wendl. & Drude, uma palmeira invasora da Mata Atlântica". In: *Revista Brasileira de Botânica*, v. 29, p. 587-594, 2006.
42. Sherer, R. & Kronmeyer Filho, O.R. "Palmeira real da Austrália: uma estratégia de marketing para o desenvolvimento do agronegócio do palmito no Rio Grande do Sul". VI International Pensa Conference. Ribeirão Preto, SP. 2007.

ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS QUE AFETAM A SAÚDE HUMANA

Marcia Chame



É difícil imaginarmos que a nossa constante procura por lugares melhores, maior oferta de alimentos e riquezas, ausência de inimigos ou competidores e tudo mais que nos move mundo afora desde a pré-história tenha feito com que carregássemos conosco, seja co-

mo parasitos ou comensais nossos ou daqueles que nos acompanhavam, ou nos objetos que levávamos, espécies que podiam ser exóticas e que, dependendo das condições encontradas em locais novos, poderiam se tornar invasoras.

Embora ainda se discuta particularidades da terminologia empregada (1) três premissas podem ser consideradas como consenso para se identificar uma espécie exótica invasora: 1. que ela esteja fora da área de origem ecológica; 2. que sua dispersão tenha sido realizada ou facilitada por ações ou movimentos humanos, intencionais, acidentais ou facilitados por ações anteriores e; 3. que sua dispersão ameace ecossistemas, habitats e outras espécies. Nesse sentido, a definição da Convenção da Diversidade Biológica (CDB) é a mais ampla e recomendada, pois trata "das espécies que se encontram fora de sua área de distribuição original e ameaçam ecossistemas, habitats e outras espécies" (2). É importante ressaltar o impacto evolutivo que essas espécies podem causar às espécies nativas uma vez que podem excluí-las por competição, por deslocamento de nicho ecológico, hibridização, redirecionar o processo evolutivo a partir de interações co-evolutivas e, por fim, levá-las à extinção (3).

Considera-se que a distribuição original de uma espécie se refere aos ecossistemas naturais de origem e não aos limites políticos de países ou estados. Assim, a introdução de uma espécie de um ecossistema em outro de um mesmo país é considerada uma espécie exótica nesse ecossistema, podendo se tornar invasora. A dispersão natural de espécies nativas entre um mesmo ecossistema compartilhado por países contíguos não as constitui como espécies exóticas, embora possam se tornar invasoras se alterações ambientais criarem condições favoráveis a sua expansão.

Considerando o crescente aumento da população humana ao longo de seus milhões de anos de evolução e de seu processo global de dispersão é provável que boa parte das espécies, que foram carregadas para os quatro cantos do planeta, não se tenham tornado invasoras nos ambientes para os quais foram disseminadas, o que significa que não são obrigatoriamente malélicas. É necessário considerar, ainda, que espécies exóticas podem necessitar de cuidados para se manterem, como é o caso das espécies introduzidas com fins de alimentação. Algumas espécies são capazes de se estabelecer de forma incipiente não ameaçando a biodiversidade e, portanto, não são invasoras embora sejam exóticas. Em geral as espécies exóticas invasoras têm a capacidade de se reproduzir e cres-

cer rapidamente; possuem mecanismos biológicos de dispersão eficazes; apresentam plasticidade fenotípica que lhes proporciona habilidade fisiológica de adaptação e a capacidade de sobreviver utilizando vários tipos de alimento em grande amplitude de condicionantes ambientais.

Assim, os estudos e o monitoramento de espécies exóticas devem ser contínuos uma vez que a introdução e dispersão, na maioria das vezes, são fruto de conjunto de fatores ainda pouco previsíveis. A distribuição dessas espécies num dado ecossistema reflete a dinâmica das alterações ecossistêmicas, climáticas, das paisagens e de seu uso. Uma das consequências potenciais do aquecimento global (4) e certamente das modificações globais causadas pela ação do homem (5) é a disponibilidade de novas áreas apropriadas para expansão dessas espécies, principalmente de vetores de doenças.

A problemática da introdução e dispersão de espécies alóctones em novos ambientes é identificada a partir dos danos ou inconveniências por elas causadas e, por isso, ao longo dos séculos receberam muitas denominações tais como peste, praga, nociva, exótica, não nativa, alienígena, entre outras (6). Seus impactos geraram as primeiras medidas de controle como as quarentenas para animais, plantas e escravos. Internacionalmente um dos primeiros tratados firmados foi a Convenção Sanitária de 1852 entre a França, Portugal, Sardenha, Toscana e Turquia para proteger os países do Mediterrâneo da peste, febre amarela e cólera. A partir do início do século XX um arsenal de medidas e acordos internacionais para o controle e prevenção de espécies exóticas invasoras vem se estabelecendo (1).

No Brasil, a ação no campo do controle da saúde pública se inicia ainda no Brasil colônia, motivada certamente pelo intenso trânsito e comércio de especiarias e minerais. Em 1809, com a família real portuguesa já instalada no Brasil, é criado o cargo de provedor-mor da saúde que tinha entre suas atribuições a inspeção do porto do Rio de Janeiro. Ao final do século XIX um regulamento já organizava o serviço de saúde nos portos brasileiros e ainda vigoram os Decretos 24.114 e 24.548, ambos de 1934 que aprovam os regulamentos dos Serviços de Defesa Sanitária Vegetal e Animal (7).

Vários episódios na saúde humana brasileira são exemplos da entrada de patógenos e vetores, a partir do trânsito marítimo intenso entre o Brasil e a Europa. A peste, cujo agente etiológico é a bactéria *Yersinia pestis*, transmitida pela pulga dos ratos (*Xenopsylla cheops*) é bastante conhecida por suas pandemias no Velho Mundo. Foi notificada no Brasil, pela primeira vez em 1899, com a chegada de um navio cargueiro de Amsterdã ao porto de Santos (8). Hoje apenas alguns focos localizados, portos e aeroportos precisam ser monitorados, uma vez que a possibilidade de reemergência da peste urbana não pode deixar de ser considerada.

Nem sempre é simples identificar uma espécie exótica. Muitas questões estão envolvidas nessa identificação. A principal é a necessidade de um excelente conhecimento das espécies nativas e suas distribuições geográficas (incluindo hospedeiros, vetores e

patógenos), tarefa nada fácil num país com a dimensão territorial e da biodiversidade do Brasil, com a carência de taxonomistas e pesquisadores estudiosos em biogeografia, evolução. Outra questão importante é o corte temporal ao qual atribuímos a entrada de uma espécie no ecossistema, é importante relembrar que o conceito preconiza a introdução beneficiada de alguma forma pela ação humana. Assim, devemos considerar como espécies exóticas todas aquelas trazidas pelo *Homo sapiens* ao continente americano desde as migrações pré-históricas, há alguns milhares de anos. No entanto, muitas dessas espécies podem ter ficado ocultas por séculos, simplesmente por falta de registro ou diagnóstico. Há que se considerar que, em relação à confirmação da ocorrência de espécies, genótipos, sorotipos, cepas e outras variantes de microorganismos, somente nos últimos 30 anos, com a biologia molecular, é possível uma precisão maior na identificação. Antes disso, quando há registros, estes se referem ao diagnóstico de doenças por suas formas clínicas, significando que podiam misturar patógenos diversos em doenças semelhantes ou o mesmo agente etiológico como espécie relacionada a doenças distintas. Do ponto de vista prático, o melhor será sempre localizar a espécie a partir do momento do registro de sua ocorrência,

o que pode ser modificado obviamente com o aprofundamento dos estudos. Neste sentido, há uma mobilização mundial para o cadastramento das espécies exóticas numa base de dados global. Essa iniciativa, Global Invasive Species Database (<http://www.issg.org/database>) protagonizada pela União Internacional para Conservação da Natureza com instituições colaboradoras, encontra-se *on line* e registra para o Brasil 115 espécies. Apenas duas espécies relativas à saúde humana, *Aedes albopictus* e *Vibrio cholerae*.

O inventário das espécies exóticas invasoras depende do levantamento e do conhecimento das espécies nativas e não é apenas uma ação estratégica para o próprio país. Essa informação é fundamental para os países vizinhos e também para aqueles com os quais mantém fluxo comercial. O transporte de espécies exóticas invasoras via produtos agrícolas, pecuários, embalagens, artesanatos, migrações, turismo e mesmo produtos industrializados que podem transportar estruturas biológicas e moleculares (caso do mal da vaca louca) podem determinar prejuízos econômicos importantes para o país importador e também para o país exportador, por meios de duros embargos econômicos.

O conhecimento das espécies exóticas invasoras e levantamento das ações e estruturas de prevenção e controle da entrada dessas espécies é uma das missões dos países signatários da CDB, uma vez que sua ocorrência é a segunda maior causa de extinção de espécies no mundo (9). A primeira causa de extinção é a perda de habitats.

O Brasil, por intermédio do Projeto para a Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (Probio), implantado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), com apoio do Global Environmental Facility (GEF), Banco Mundial e CNPq desenvolveu o primeiro inventário das espécies exóticas invasoras

**...MUITAS
DESSAS
ESPÉCIES
PODEM TER
FICADO
OCULTAS POR
SÉCULOS...**

no país (2004 a 2006). Coordenaram esses estudos a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o Instituto Oceanográfico da USP, o Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil, o Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, a Fundação Arthur Bernardes e a Universidade Federal de Viçosa.

O I Informe Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras, publicado em 2008 pelo MMA, compila dados de 568 espécies. Destas, 171 são espécies que afetam a fauna e a flora terrestres, 92 afetam o setor produtivo, 66 os ambientes marinhos, 49 as águas continentais e 99 a saúde humana.

As espécies exóticas invasoras que afetam a saúde humana mais abundante são os helmintos, seguidos de plantas, artrópodes, vírus, bactérias, fungos e protozoários (Tabela 1).

A maioria das espécies foi introduzida no período colonial, com as navegações e, de maneira acidental ou de forma desconhecida, em recipientes ou associadas aos animais domésticos e ao próprio homem. Cerca de 30 espécies foram introduzidas de maneira voluntária para criação e melhoria de plantel, aquarofilia, usos medicinais e farmacológicos, ornamentais e cepas para pesquisas científicas (7).

Das 99 espécies identificadas, 92 já foram introduzidas no Brasil. Somente oito foram consideradas potenciais invasoras, entre estas estão compreendidas vírus e helmintos. Os helmintos potenciais invasores são parasitas de peixes associados à expansão da culinária japonesa e da ingestão de pescado cru (10).

Técnicas de controle das espécies exóticas identificadas no Brasil até 2006 são conhecidas e disponíveis para 90% das espécies. A maioria das espécies possui um ou mais hospedeiros intermediários para completar seu ciclo e, muitas vezes, a entrada do patógeno está associada à entrada deles.

Indivíduos da espécie humana foram os principais responsáveis (42,1%) pela introdução de espécies exóticas invasoras que afetam a saúde humana, confirmando o fato de que os maiores transmissores de doenças humanas são os próprios humanos. Os veículos de transporte para os quais não há notificação de possível presença de agente etiológico ou vetor, como embalagens contaminadas por solos e insetos, plantas para uso ornamental e objetos que servem de abrigo para essas espécies respondem por 15,7% das espécies introduzidas. O transporte de alimentos, principalmente de víveres, mas também os processados de forma inadequada, responde por 5,2% das invasoras no Brasil. Os roedores são responsáveis por 10,5% da entrada de patógenos no país, o pescado responde por 7,4%, os bovinos, ovinos/caprinos e cães por 4,2% e as aves e equinos por 2,1% (7).

Os dados levantados desmistificam algumas crenças como, por exemplo, a responsabilidade do cão na transmissão de muitas doenças para o homem e animais, e aponta como maior risco da introdução de espécies exóticas aquelas associadas e não notificadas, agregadas a mercadorias, pessoas, animais e plantas.

O Brasil é um país extenso que faz fronteira seca com 10 países da América do Sul e 8.500 km de litoral. Com toda essa extensão é óbvia a dificuldade para controlar a circulação de espécies exóticas invasoras tanto interna quanto externamente. A facilidade

e o acesso aos meios de transportes impulsionados pelo mercado globalizado eliminaram barreiras comerciais e facilitaram a transposição das barreiras biológicas. Segundo a Empresa de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero) somente no mês de maio de 2008 (<http://infraero.gov.br/movi.php?gi=movi>) circularam pelos aeroportos brasileiros 48.029.736 passageiros, 514.317.614 Kg de carga e 104.925.675 Kg de mala postal. Esses valores possibilitam a percepção do enorme desafio que os setores responsáveis pelo controle e prevenção da circulação das espécies exóticas no Brasil enfrentam.

No que tange as espécies exóticas invasoras que afetam a saúde humana o desafio é enfrentado prioritariamente pelo Ministério da Saúde (MS) que tem, entre suas funções, a de detectar e controlar epidemias que possam atingir a população humana brasileira. A Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) é encarregada de emitir o alerta de risco epidemiológico em todo o território nacional, baixar normas técnicas sobre formas de prevenção e controle de agentes infecciosos e vetores. Esta secretaria ainda coordena e executa os planos de divulgação dos riscos epidemiológicos e articula os programas envolvendo a Organização Mundial de Saúde (OMS) e órgãos brasileiros de vigilância sanitária e de saúde. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) é competente para inspecionar as condições higiênico-sanitárias de mercadorias para o consumo humano e as condições de saúde dos viajantes, com o intuito de controlar vetores de doenças de notificação internacional.

Entretanto, como vimos anteriormente os riscos da introdução de espécies que afetam a saúde humana não são restritos às ações da saúde. Entre os instrumentos legais (leis, decretos, portarias, instruções normativas e outros) inventariados até 2006, cerca de 300 normatizam, de alguma forma, a prevenção e o controle dessas espécies no Brasil. A legislação existente na época é dispersa – e, por isso, de difícil acesso – além de ser muitas vezes ambígua e conflitante, pois reflete o interesse dos 10 ministérios com atribuições sobre o tema (7).

Os ministérios que em suas competências atuam como executores de ações de fiscalização e inspeção, além do papel primordial de elaboradores de instrumentos legais são o Ministério da Saúde, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Ministério do Meio Ambiente e o Ministério da Ciência e Tecnologia. Vale ressaltar a necessidade de atualização desses dados, a partir de 2006, uma vez que novos ministérios, secretarias de estado e órgãos governamentais foram criados, bem como dos instrumentos legais, em constante processo de aprimoramento.

É importante destacar a eficiência da Anvisa nas ações de controle de doenças nas fronteiras, portos e aeroportos, desde que sejam informadas pelos sistemas internacionais de alerta. Quando a fiscalização não tem objeto de busca direcionada a um patógeno, hospedeiro ou vetor específico, a ação ainda precisa de incrementos e o risco de entrada de espécies exóticas invasoras no país é real, pois depende de uma ação articulada entre os diversos órgãos que atuam na fiscalização.

Neste aspecto é estratégico que os agentes da Polícia Federal e da Receita Federal sejam preparados para detectar possibilidades de

TABELA 1 Lista das espécies exóticas invasoras que afetam a saúde humana, compiladas até maio de 2006

REINO/FILO	FAMÍLIA	ESPÉCIE	REINO/FILO	FAMÍLIA	ESPÉCIE
VÍRUS (12)			Platyhelminthes (13)	Opisthorchiidae	<i>Clonorchis sinensis</i>
	Buyanaviridae	Hantavirus var. Seoul		Diphyllobothriidae	<i>Diphyllobothrium dentriticum</i>
	Deltaviridae	Delta Virus			<i>Diphyllobothrium latum</i>
	Flaviviridae	Flavivirus 1			<i>Diphyllobothrium pacificum</i>
		Flavivirus 2	Dilepididae	<i>Dypilidium caninnum</i>	
		Flavivirus 3	Taeniidae	<i>Echinochocus granulosos</i>	
	Orthamyxoviridae	Influenzavírus A, B, C		<i>Taenia solium</i>	
	Orthopoxvírus	Vaccinia		<i>Taeniarhynchus saginata</i>	
	Paramyxoviridae	Metapneumovírus		<i>Fasciola hepatica</i>	
		Morbillivírus (Sarampo)		<i>Hymenolepis nana</i>	
	Picornaviridae	Poliovírus		<i>Paragonimus mexicanus</i>	
	Retroviridae	HIV		<i>Schistosoma mansoni</i>	
	Roeviridae	Rotavírus		<i>Schistosoma mansoni</i>	
MONERA (14)			Molusca (7)	Achatinidae	<i>Achatina fulica</i>
Bactéria (10)	Brucellaceae	<i>Brucella mellitensis</i>		Agriolimaceidae	<i>Deroceas laeve</i>
	Clostridiaceae	<i>Clostridium botulinum</i>		Bradybaenidae	<i>Bradybaena sinensis</i>
	Corynebacteriaceae	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>		Helicidae	<i>Helix aspersa</i>
		Enterobacteriaceae	Limacidae	<i>Limax flavus</i>	
		<i>Escherichia coli O157:H7</i>		<i>Limax maximus</i>	
		<i>Yersinia pestis</i>		<i>Melanoides tuberculatus</i>	
	Leptospiraceae	<i>Leptospira interrogans</i>	Arthropoda (16)	Thiaridae	
	Mycobacteriaceae	<i>Mycobacterium leprae</i>			
		<i>Mycobacterium tuberculosis</i>		Ixodidae	<i>Anocentor nitens</i>
		<i>Borrelia burgdoferi</i>			<i>Boophilus microplus</i>
Protozoários (4)	Vibrionaceae	<i>Vibrio cholerae</i>			<i>Hyalomma hidromedarii</i>
	Babesiidae	<i>Babesia bigemina</i>			<i>Hyalomma marginatum</i>
	Eimeriidae	<i>Isoptora belli</i>			<i>Rhipicephalus bursa</i>
	Trypanosomatiade	<i>Leishmania infantum</i>			<i>Rhipicephalus sanguineus</i>
		<i>Leishmania major</i>	Insecta	Argasidae	<i>Argas miniatus</i>
FUNGI (4)				Culicidae	<i>Aedes aegypti</i>
					<i>Aedes albopictus</i>
					<i>Apis mellifera</i>
	Filobasidiaceae	<i>Cryptococcus neoformans</i>		Apidae	<i>Chrysomya albiceps</i>
	Onygenaceae	<i>Blastomyces dermatitides</i>		Calliphoridae	<i>Chrysomya megacephala</i>
		<i>Coccidioides immitis</i>		Cyclorrhapha	<i>Chrysomya putoria</i>
		<i>Histoplasma capsulatum</i>		Cyclorrhapha	<i>Cimex hemipterus</i>
		var. <i>duboisii</i>		Cimicidae	<i>Cimex lectularius</i>
ANIMALIA				Reduvidae	<i>Triatoma infestans</i>
			PLANTAE (20)		
Acanthocephala (3)	Polymorphydae	<i>Corynosoma strumosum</i>		Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i>
	Oligoacanthorhynchidae	<i>Macracanthorhynchus hirudinaceu</i>		Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>
	Moniliformidae	<i>Moniliformis moniliformes</i>		Asteraceae	<i>Silybum marianun</i>
Nematoda (9)	Angiostrongylidae	<i>Angiostrongylus cantonensis</i>			<i>Sonchus oleraceus</i>
		<i>Angiostrongylus costaricensis</i>			<i>Taraxacum officinale</i>
	Ascarididae	<i>Ascaris lumbricoides</i>		Bignoniaceae	<i>Chamomilla recutita</i>
		<i>Toxocara canis</i>			<i>Emilia sonchifolia</i>
	Capilariidae	<i>Capilaria hepatica</i>			<i>Sapathodea campanulata</i>
	Syngamidae	<i>Mammamogamus laryngeus</i>		Boraginaceae	<i>Tecoma stans</i>
		<i>Dirofilaria immitis</i>		Convolvulaceae	<i>Symphytum officinale</i>
	Onchocercidae	<i>Onchocerca volvulus</i>		Cucurbitaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>
		<i>Wuchereria bancrofti</i>		Cyperaceae	<i>Momordica charantia</i>
	Trichuridae	<i>Trichuris trichiura</i>		Euphorbiaceae	<i>Cyperus rotundus</i>
Platyhelminthes (13)					<i>Euphorbia tirucalli</i>
	Heterophyidae	<i>Ascocotyle longa</i>		Poaceae	<i>Ricinus communis</i>
				Polypodiaceae	<i>Cymbopogon citratus</i>
				Solanaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>
				Urticaceae	<i>Brugmansia suaveolens</i>
				Zygophyllaceae	<i>Urtica dioica</i>
					<i>Tribulus terrestris</i>

ocorrências da entrada de uma espécie exótica, pois são eles que mantêm o primeiro contato com passageiros e mercadorias e, em casos suspeitos, são os responsáveis por acionar o agente especializado para avaliar o caso.

Os prejuízos causados pelas espécies exóticas invasoras chegam, em algumas estimativas, a 5% do PIB mundial (10). Alguns exemplos na saúde são emblemáticos, como a dengue cujo vetor chegou ao Brasil, em diversos momentos desde 1850, foi erradicado pelo menos duas vezes, até que a partir de 1998 passou a ser detectado em todos os estados brasileiros. No período de janeiro a março de 2008, a SVS registrou 120.413 casos de dengue clássica, 647 casos de febre hemorrágica da dengue e a ocorrência de 48 óbitos. Houve um aumento de 136.488 casos em relação a 2006, além de enorme prejuízo financeiro.

Muitas recomendações são feitas pela CDB para a prevenção e controle das espécies exóticas invasoras (www.biodiv.org). Entre as mais importantes: o desenvolvimento de critérios e pesquisas para análise de risco da introdução dessas espécies, de um sistema de informação que alerte novas invasões e dispersão de espécies em novas áreas; atenção às prioridades dos trabalhos taxonômicos; uma avaliação da eficiência e eficácia das medidas de prevenção existentes, entre outras.

Os estudos e o inventário realizados para o I Informe Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras que Afetam a Saúde Humana no Brasil, assim como esta sintética revisão, mostram a necessidade da criação de um Programa Nacional para Prevenção e Controle das Espécies Exóticas Invasoras que integre obrigatoriamente os diversos atores, setores e ministérios para a elaboração de um plano conjunto de atuação em todo o país.

Esse programa deve: (a) realizar uma revisão da estrutura legal existente no país e construir um arcabouço legal unificado e integrado, no qual os instrumentos específicos de cada área de atuação se adequem à hierarquia nacional do programa e, dessa maneira, facilite o conhecimento e a aplicação da lei nos serviços de ponta, (b) criar um programa de capacitação e treinamento integrado e continuado de todos os agentes envolvidos nas ações locais de prevenção e controle de espécies exóticas invasoras; (c) criar um Sistema Nacional de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas Invasoras com um banco de dados de consulta *on line* das espécies já introduzidas e potenciais invasoras, com imagens e indicação de instituições de pesquisas que possam ser consultadas, em caso de dúvidas ou dificuldades de identificação das espécies. Esse sistema poderá ainda criar padrões e normas de divulgação de informações certificadas sobre potenciais introduções de espécies internacionais ou nacionais de forma integrada para todo o território nacional; (d) manter um fórum técnico-científico periódico para discussão e melhoria da estrutura de prevenção e controle de espécies exóticas invasoras; (e) fomentar a pesquisa diagnóstica e taxonômica, tradicional e molecular para apoiar o controle, a prevenção, o monitoramento de espécies exóticas e a determinação da origem das espécies; (f) elaborar e disponibilizar critérios para análise de risco de introdução das espécies exóticas no país; (g) fomentar nas diversas áreas a avaliação das medidas de prevenção das espécies exóticas e o risco dessas medidas sobre a biodiversidade e a saúde humana, animal e vegetal; (e) veicular na mídia de massa os impactos e a necessidade da prevenção e controle de espécies exóticas

invasoras como forma de promover a saúde humana, animal e vegetal e conservar a biodiversidade brasileira e; (h) incrementar o programa de informação aos viajantes para que além da observância às normas internacionais de vacinação, estejam atentos principalmente aos riscos de transporte de espécies não notificadas, pois podem ser agentes que prejudiquem muito mais do que sua saúde e de sua família.

Marcia Chame é bióloga, pesquisadora titular da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e coordenadora do Programa Institucional Biodiversidade & Saúde. Foi coordenadora geral do I Informe Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras que Afetam a Saúde Humana financiado pelo MMA, Bird, GEF, CNPq realizado pela Fiocruz. E-mail: mchame@ensp.fiocruz.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Riley, S. "Invasive alien species and the protection of biodiversity: the role of quarantine laws in resolving inadequate in the international legal regime". *Journal of Environmental Law*, 17(3), 323-359. 2005.
2. Decisão VI/23 da Conferência das Partes. Report of sixth meeting of the parties to the convention on biological diversity, Unep/CDB/COP6/20. Disponível em <http://biodiv.org/doc/meetings/cop/cop-06/official/cop-06-20-part2-en.pdf>
3. Mooney, H. A., Mack, R. N., McNeely, J. A., Neville, L. E., Schei, P. J., Waage J. K.. *Invasive alien species- a new synthesis*. Island press, p. 369. 2005
4. Sutherst, R.W. "The vulnerability of animal and human health to parasites under global change". *International Journal for Parasitology*, 31:993-948. 2001
5. Vitousek, P.M., D'Antonio, C.M.D., Loope, L.L., Rejmánek, M., WestBrooks, R.. "Introduced species: a significant component of human-caused global change". *New Zealand Journal of Ecology*, 21(1), 1-16. 1997.
6. Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zern, J., Aquino, T., Tsomondo T.. "Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions". *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 84:1-20. 2001.
7. Chame, M., Brandão, M. L., Batouli-Santos, A., Justo, R. (coords.) *Espécies Exóticas Invasoras que Afetam a Saúde Humana - Relatório Final*. Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Fundação Oswaldo Cruz, Ministério do Meio Ambiente/SBF/Probio, Bird, GEF, CNPq. 186p. 2006 . Disponível em http://sistemas.mma.gov.br/sigepro/arquivos/_6/Relatorio%20Final2%20PROBIO.pdf
8. *Jornal do Commercio* de Recife. "Doença entrou no Brasil em 1899 por São Paulo". 2002.
9. McNeely, J.A., Money, H. A., Neville, L. E., Schei, P., Waage J. K. (eds). *Global Strategy on Invasive Alien species*. IUCN on behalf of the Global Invasive Species Programme, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Disponível em <http://www.gisp.org/publications/brochures/globalstrategySP.pdf>
10. Rodrigues-Silva, R., Daipert-Garcia, D. Knoff., Helminthos. M. In: Chame, M., Brandão, M. L., Batouli-Santos, A., Justo, R. (coords.) *Espécies Exóticas Invasoras que Afetam a Saúde Humana - Relatório Final*. Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Fundação Oswaldo Cruz, Ministério do Meio Ambiente/SBF/Probio, Bird, GEF, CNPq. p.69-73. 2006.

IMPACTO DAS ESPÉCIES INVASORAS NO AMBIENTE AQUÁTICO

Rosa Cristina Corrêa Luz de Souza
Sálvio Henrique Calazans
Edson Pereira Silva

HISTÓRICO DA BIOINVASÃO AQUÁTICA NO BRASIL A introdução de espécies exóticas em comunidades naturais nas quais elas não existiam é, geralmente, mediada pela atividade humana e pode afetar tanto a biodiversidade – por causarem a perda de diversidade biológica podem ser considerados “poluentes biológicos” – quanto às atividades econômicas, com danos à atividade pesqueira, riscos sanitários, gastos com manutenção de turbinas em hidroelétricas, entre outros (1). Embora em anos recentes tenha havido uma tendência de aumento dos eventos de bioinvasão em ecossistemas aquáticos, não é possível definir se isso se deve a um agravamento do problema ou se apenas reflete o resultado de um maior esforço de pesquisa e conscientização. Os dados disponíveis são ainda esparsos e restritos a determinadas regiões e/ou espécies, dessa forma, a inferência de tendências pode estar refletindo interesses específicos de pesquisa ao invés da velocidade das introduções e os seus padrões de dispersão. Entretanto, a despeito dessas limitações, se acumulam informações importantes sobre o impacto das bioinvasões nos ambientes aquáticos brasileiros.

Apesar do esforço existente para produzir informações sobre o problema das bioinvasões nas águas brasileiras, a maioria das publicações sobre as invasões nos ecossistemas aquáticos corresponde às ocorrências na América do Norte e Europa; em contrapartida, a África, o Oceano Índico, o sudoeste do Oceano Pacífico e a América Latina estão, ainda, pobremente documentados (2). No Brasil, a introdução de organismos é comum há muito tempo. A história desse processo está intimamente relacionada aos avanços tecnológicos, dessa forma, um histórico das bioinvasões aquáticas no Brasil pode ser dividido em três fases: do Descobrimento até o final do século XIX; o século XX; e a partir do século XXI. A figura 1 apresenta essas fases dispostas em uma linha do tempo onde é possível verificar as espécies que foram reportadas para o Brasil em cada período.

A primeira fase refere-se à época da colonização e tráfico de escravos e se caracteriza pela chegada de navios originários do continente europeu e da África. Desde essa época, a incrustação em cascos de navios já era responsável por um grande número de introduções marinhas no litoral brasileiro. Três espécies foram consideradas introduzidas nesse período: o mexilhão *Perna perna* (3, 4, 5), o vibrião da cólera *Vibrio cholerae* e a ascídia *Styela plicata* (6, 7). O século XX é a segunda fase, marcada por grandes avanços econômicos e tecnológicos no país e no mundo. Nesse século, houve uma intensificação do comércio marítimo e a água de lastro passou a ser largamente utilizada nos tanques dos navios, agravando o transporte que já era efetuado

via incrustação na transferência de espécies. A terceira fase inicia-se no século passado e vem até os dias atuais, caracterizando-se pela intensificação das pesquisas científicas e pelo aumento dos registros das espécies exóticas introduzidas no Brasil. As invasões biológicas passaram, então, a ser analisadas com uma visão mais ampla e multidisciplinar. O conhecimento da biologia e biogeografia das espécies, bem como as relações inter e intraespecíficas e o monitoramento do ambiente marinho tornaram-se fundamentais para o gerenciamento do problema da bioinvasão, surgindo a necessidade de se investir nos procedimentos de prevenção e controle.

O Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (Probio) promoveu a execução de cinco sub-projetos destinados ao levantamento de informações biológicas e ecológicas relacionadas às espécies introduzidas no país (8). Dois desses subprojetos produziram informes com o levantamento dos organismos que afetam as águas brasileiras. Foram inventariadas 66 espécies exóticas invasoras que afetam o ambiente marinho. Considerando as quatro categorias de situação populacional (contida, detectada, estabelecida e invasora), essas espécies estão divididas nos subgrupos: fitoplâncton (3 espécies, 5%), macroalgas (10 espécies, 15%), zooplâncton (10 espécies, 15%), zoobentos (38 espécies, 57%), peixes (4 espécies, 6%) e bactéria pelágica (1 espécie, 2%). Destas, 43% foram consideradas detectadas em ambiente natural, 24% estabelecidas, 18% contidas e 15% invasoras. Para os ambientes aquáticos continentais do Brasil, o subprojeto avançou com uma avaliação das informações compiladas na literatura e também do contato com as diferentes instituições relacionadas ao tema. Foram identificadas, nesse subprojeto, 49 espécies exóticas invasoras que afetam as águas continentais, envolvendo crustáceos (1 espécie); macrófitas aquáticas (6 espécies); microrganismos (1 espécie); moluscos (4 espécies); e peixes (37 espécies).

ONTEM E HOJE, OS PRINCIPAIS VETORES As espécies exóticas sempre puderam ser transportadas através das incrustações nos cascos dos navios e, a partir de 1880, mais recentemente, o risco de transporte de espécies exóticas aumentou muito com o advento do uso da água como lastro para os navios (9). A partir da década de 1990, o lixo plástico também começou a assumir um papel importante na mediação de bioinvasões marinhas em escala global (10).

Devido à capacidade de transporte, à periodicidade e à diversidade de rotas, os navios utilizados pelo comércio internacional são considerados importantes vetores, sendo responsabilizados por um grande número de introduções de espécies. No Brasil, cerca de 95% de todo o comércio exterior é transportado por via marítima. Muitas espécies podem sobreviver em uma forma viável na água de lastro e sedimentos transportados pelos navios, mesmo em viagens de vários dias. Ao serem deslastradas em águas portuárias, algumas espécies podem obter sucesso na sua introdução e promover alterações no equilíbrio ecológico da área receptora. O potencial da descarga de sedimento e água de lastro dos navios foi reconhecido não só pela Organização Marítima Internacional, mas também pela Organização Mundial de Saúde, como um meio de dispersão de bactérias causadoras de doenças epidêmicas (11).

As incrustações em cascos de embarcações e estruturas flutuantes de plataformas consistem em um antigo problema de ordem mundial e gera ônus considerável ao ramo da navegação e outras atividades a ela ligadas. O uso de tintas anti-incrustantes não garante, na sua totalidade, que espécies não sejam transportadas por esse vetor, visto a eficiência desse recurso possuir tempo de validade e ser testado geralmente em escala regional. Além disso, existem várias partes de navios e plataformas onde a tinta não é aplicada, como por exemplo, ralos de aspiração e hélices. Adicionalmente, as docagens e raspagens das estruturas de plataformas são normalmente realizadas em locais distantes de onde operam, o que pode facilitar a introdução de espécies no novo ambiente (12). Deve-se considerar, ainda, que grande parte das tintas anti-incrustantes são a base de TBT (tributil-estanho) e estão em processo de banimento mundial, sem que seja disponível, no presente, nenhuma alternativa eficaz e economicamente viável para esse produto (13).

Ainda associado ao problema das incrustações, existem os vetores materiais sólidos flutuantes (*rafting*). Estes objetos incluem madeira, plástico, borracha, isopores e materiais orgânicos variados, que podem cruzar oceanos, rios e províncias biogeográficas, introduzindo espécies até em áreas polares como já constatado na Antártida. Muitos tipos de organismos, particularmente briozoários, cracas, poliquetas, hidrozoários e moluscos, usam os restos marinhos dispersos nas massas d'água como "casas-flutuantes", o que aumenta a oportunidade de dispersão das espécies. Nos anos recentes, devido à explosão na produção de lixo humano, especialmente plástico, o problema tem se agravado. Barnes (10) estimou que a propagação de espécies devido ao lixo de origem humana dobrou nos subtrópicos e triplicou nas latitudes maiores do que os 50°.

Aparte esses vetores descritos, uma multiplicidade de outros vetores, tais quais aquicultura, aquariofilia e, também, os organismos epibiontes, simbioses ou parasitas que podem estar associados à introdução via aquicultura e aquariofilia, podem ser identificados como relacionados às invasões aquáticas no Brasil.

ESTRATÉGIAS ADAPTATIVAS DAS ESPÉCIES EXÓTICAS Por definição, espécies exóticas se acham em regiões biogeográficas diferentes daquelas nas quais evoluíram e se adaptaram, dessa forma, bioinvasoras têm que enfrentar pressões seletivas novas bem como novas situações de stress. Cinco são os tipos de mudança evolutiva a que estão sujeitas as espécies invasoras: *bottlenecks* (gargalo de garrafa), efeito de pequeno número de genes, rearranjos genômicos (transposons, polyploidia etc), hibridização e modificação do genoma induzida pelo estresse (14, 15).

Em populações naturais pequenas, o acaso tem um papel importante na determinação de quais genes estarão presentes na próxima geração, força evolutiva conhecida como deriva genética. Um caso extremo de deriva é a redução drástica do tamanho po-

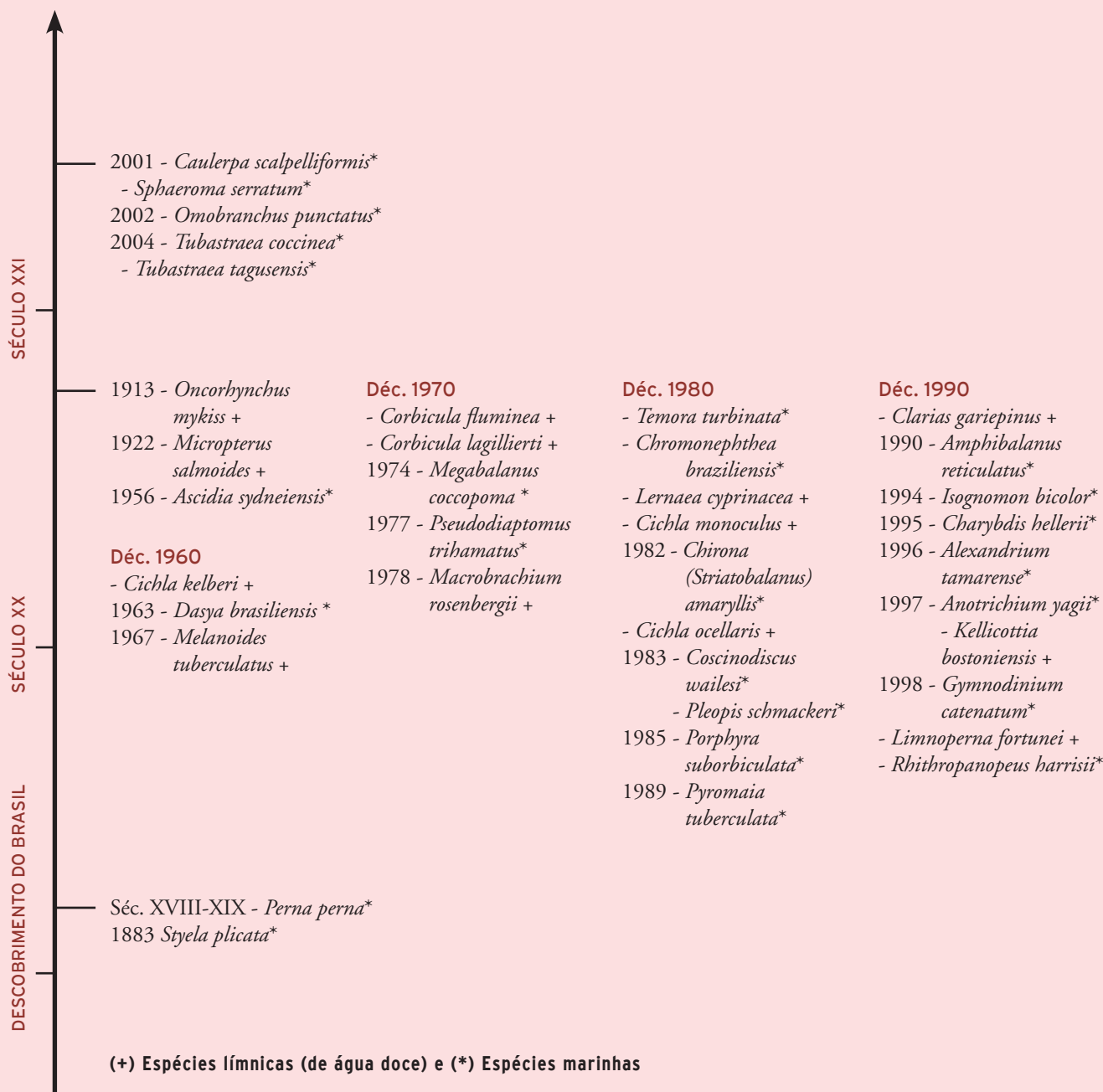
pulacional, que tem como consequência a redução dos níveis de variação gênica da população (*bottleneck*). A chegada acidental de um ou poucos indivíduos de uma espécie em um novo ambiente, como se dá no caso das bioinvasões, é um exemplo de *bottleneck* (conhecido, nesse caso, como efeito fundador). Modelos teóricos têm sido desenvolvidos para o estudo dessa dinâmica da bioinvasão. Garcia-Ramos & Rodriguez (16) examinaram a interação entre o processo de adaptações locais e a densidade populacional na velocidade do processo de invasão. O modelo mostrou que as interações entre os fatores genéticos e demográficos reduzem a velocidade de expansão das espécies, comparado com outros modelos que levam em conta apenas os fatores demográficos. A redução da velocidade de bioinvasão é resultado de uma limitada capacidade das populações de se adaptarem a ambientes novos devido aos baixos níveis de variação gênica. Contudo, embora seja geralmente considerado que as mudanças genéticas não são detectáveis em tempos ecológicos, evidências de estudos com seleção artificial têm demonstrado que as populações podem sofrer mudanças rápidas de caracteres morfológicos, envolvendo em torno de apenas 100 gerações (17).

Uma alternativa às mudanças lentas envolvidas no processo de adaptação é a hibridização. Lee (14) aponta que a hibridização, entre espécies ou entre populações da mesma espécie (dos bioinvasores com espécies nativas ou com outras espécies invasoras) pode reduzir a perda de variação gênica associada ao processo de bioinvasão (*bottleneck*), bem como produzir uma gama de novos genótipos importantes à adaptação da espécie invasora ao novo ambiente. Os efeitos positivos da hibridização ao processo de bioinvasão incluem crescimento mais rápido, maior tamanho dos híbridos e um aumento da agressividade.

Outro tipo de fenômeno que pode determinar a adaptação rápida das populações invasoras são os vários tipos de rearranjos genômicos. A poliploidia (duplicação do genoma) e a alopoliploidia (hibridização seguida de duplicação do genoma) são processos de reconhecida importância na evolução das plantas. De maneira interessante, poliplóides parecem ocorrer com maior frequência em plantas invasoras do que entre as angiospermas em geral (15). Embora os motivos para essa alta frequência de poliplóides em espécies de plantas invasoras sejam desconhecidos, o fato é que, da mesma forma que na hibridização, poliplóides podem ofertar novos genótipos à ação da seleção natural e, portanto, permitir a adaptação, em curto prazo, da população invasora. É reconhecida, também, a importância de certas inversões cromossômicas na adaptação das espécies invasoras. Uma força importante na determinação dos rearranjos genômicos podem ser os transposons (14).

Além dos transposons, que podem se inserir em diferentes posições no genoma causando um processo de liga/desliga nos genes, a exposição às condições bióticas e abióticas do novo ambiente pode, também, causar uma instabilidade no genoma, nesse caso, mediada pelo

**EM
POPULAÇÕES
NATURAIS
PEQUENAS,
O ACASO TEM
UM PAPEL
IMPORTANTE...**



stress ambiental. Tem sido demonstrado que elevadas exposições à UV, patógenos, bem como estresse abiótico produzem instabilidade do genoma (aumento da taxa de recombinação homóloga, ativação de transposons, mutações) (15). Embora alterações ao acaso do genoma mediadas pelo estresse ambiental sejam na grande maioria das vezes deletéria, variação gênica benéfica associada às pressões de seleção natural produzem adaptação.

A variação gênica, de origem recombinacional ou mutacional, é extremamente importante para o processo de adaptação. Contudo, não se pode negligenciar o efeito de um pequeno número de genes na habilidade de colonização das espécies invasoras. Exemplos no-

táveis do efeito de um ou poucos genes no sucesso da colonização de ambientes novos tem sido demonstrado para espécies terrestres (14). Embora, não tenha sido encontrada, ainda, uma contraparte para o ambiente aquático, genes dessa natureza não devem ser exclusivos de determinados grupos.

Por fim, embora não seja uma estratégia adaptativa, mas uma contingência histórica, outro fator importante para o sucesso das espécies invasoras é o estado de depauperamento do ambiente invadido (18). Ambientes poluídos, por exemplo, podem facilitar o crescimento de espécies invasoras que nessas condições, provavelmente, encontram um ambiente de menor competição (19).

IMPACTO DOS EVENTOS DE BIOINVASÃO Mesmo antes das grandes navegações, as espécies de plantas e animais já estavam naturalmente se expandindo e/ou regredindo sua distribuição. O processo de expansão da distribuição é, de fato, um processo natural que ainda hoje acontece quando barreiras biogeográficas são transpassadas. Tal processo pode acontecer desde em escalas geológicas, incluindo milhares de anos (ex. glaciações e deglaciações), até períodos curtos de poucos anos, dependendo dos eventos em questão (ex. El Niño). Nos dias de hoje o grande avanço tecnológico alcançado pela civilização proporciona uma aceleração em tal processo. Esse “auxílio” no aumento do transporte de espécies e consequente aumento da distribuição das mesmas no planeta acontecem de tal forma que centenas de espécies se tornaram reconhecidamente cosmopolitas, colocando o processo de bioinvasão dentre os mais importantes impactos na perda de biodiversidade do planeta (20).

Com respeito a bioinvasões no ambiente aquático, a pesca recreativa, aquicultura e aquariofilia são, atualmente, as atividades que mais causam introduções em águas continentais. Introduções de espécies oriundas de outras regiões resultam em grandes impactos sobre a biodiversidade dos ecossistemas aquáticos continentais. No caso da fauna e flora de água doce, a transposição de espécies de uma bacia hidrográfica para outra pode representar uma grande ameaça, ainda que no mesmo continente. Introduções de organismos, principalmente peixes, tanto de espécies nativas como exóticas, são comuns no Brasil e resultam da falta de informação sobre os problemas que a bioinvasão pode causar. Os peixes amazônicos, por exemplo, estão entre as espécies mais introduzidas em outras bacias hidrográficas no Brasil, sendo o tucunaré (*Cichla* sp.) um dos mais comuns em introduções (21). Agostinho *et al.* (22) relatam que na bacia do rio Paraná os piscívoros da Amazônia são os que alcançam maior sucesso. Gomes *et al.* (23), em estudos no Parque Estadual do Rio Doce (PERD), descreve uma redução da biodiversidade resultante do aumento de biomassa de peixes introduzidos na Lagoa da Carioca. Do mesmo modo, Godinho (24), em estudo mais geral do problema da bioinvasão no PERD nos últimos 50 anos, demonstra que a riqueza de espécies de peixes vem declinando em todos os lagos do parque em que houve introdução de espécies. De maneira semelhante, no ambiente marinho, nota-se que, embora tenha havido um aumento na diversidade estrutural e funcional causado pelas espécies não-nativas e mediado pela intervenção humana (fato que vem sendo tratado na literatura como *xenodiversidade*, xenos gr. alienígena, estrangeiro), é possível observar, também, que a composição da biota de todo o mundo tem ficado mais similar. Ou seja, a disseminação de espécies promove o fenômeno chamado de “homogeneização antropogênica”.

O estudo da biogeografia, por outro lado, tem sido importante no entendimento de como uma espécie exótica é detectada ou se estabelece num novo ambiente, incluindo quais os fatores que possibilitam sua expansão, além de quais fatores podem levar as mesmas a uma possível extinção (25). Portanto, baseado nos padrões de distribuição geográfica é possível definir que espécies seriam, à primeira vista, exóticas. De fato, estudos recentes demonstram que a distribuição atual de várias espécies nativas é

nada mais que o produto de vários eventos passados de invasão. As barreiras ecológicas ou físicas surgem e desaparecem de acordo com as mudanças na configuração dos oceanos e continentes através do tempo geológico, limitando, assim, a distribuição das espécies e permitindo que os meios e capacidades de dispersão evoluam conjuntamente. O processo de bioinvasão como estudado na biogeografia é um fenômeno esperado e frequente em todo o globo terrestre quando se discute a história da vida, não sendo um processo restrito ao nosso tempo.

Além da ameaça à biodiversidade, a dispersão de espécies invasoras está criando desafios complexos e de grande extensão ao bem-estar das populações humanas. Embora o problema seja global, a natureza e a severidade dos impactos sobre a sociedade, a economia e a saúde variam entre diferentes países e regiões. Por exemplo, as espécies invasoras diminuem o rendimento dos cultivos, aumentam os custos de manejo e reduzem o suprimento de água ao degradarem ecossistemas e reservas de água doce. A descarga de água de lastro introduz organismos aquáticos perigosos para o equilíbrio ambiental, incluindo bactérias e vírus, tanto em ecossistemas marinhos quanto de água doce, degradando, desta forma, importantes atividades comerciais como as associadas à pesca. Organismos causadores de enfermidades, recentemente disseminados, matam ou incapacitam milhões de pessoas a cada ano, com profundas implicações sociais e econômicas. O dinamismo entre os agentes patogênicos invasores, comportamento humano e desenvolvimento econômico é complexo e depende da interação entre a virulência da doença, as populações infectadas e as suscetíveis, o padrão dos assentamentos humanos e o seu nível de desenvolvimento.

Além dos custos diretos que estão associados ao manejo de invasoras, os custos econômicos também incluem as consequências ambientais indiretas das invasões e outros valores que não integram o mercado. Por exemplo, espécies invasoras podem provocar distúrbios no ciclo hidrológico, determinando a necessidade de serviços que incluem o controle de cheias e suprimento de água, a assimilação de dejetos, a ciclagem de nutrientes, a conservação e regeneração de ambientes etc. Tais serviços têm tanto valor atual quanto valor potencial no futuro (26).

ESTUDOS DE CASO Como mencionado anteriormente, uma das consequências que pode advir das bioinvasões é o fenômeno da homogeneização antropogênica. Um exemplo desse processo que tem sido reconstruído a partir de dados da pré-história é o caso do mexilhão *Perna perna*. Souza *et al.* (3, 4, 5) sugeriram que os costões rochosos brasileiros foram cenários de uma invasão biológica ocorrida há mais de 500 anos. Ao comparar a abundância do molusco bivalve *Pinctada imbricata* nos sambaquis e nos costões rochosos da região sul-sudeste, os autores observaram que esse recurso era abundante nos sambaquis e raro nos costões adjacentes. Esse fato poderia indicar que esse bivalve era encontrado em maior quantidade em tempos pré-históricos do que em tempos atuais. De maneira inversa, não foi possível confirmar a presença da espécie *P. perna* para nenhum sambaqui pesquisado, enquanto,

na atualidade, sua presença é abundante nos costões. Essas evidências, segundo os autores, sugerem que a espécie *P. imbricata* era um recurso alimentar muito utilizado pelas populações pré-históricas, até o momento em que foi substituída pela chegada do *P. perna*. Então, a espécie *P. perna* seria exótica no Brasil, sendo originária, provavelmente, da África do Sul. Sua introdução no Brasil teria se dado há muitos anos, possivelmente, junto ao desenvolvimento do comércio marítimo extensivo, à época do tráfico de escravos. O vetor dessa bioinvasão histórica seria a incrustação nos cascos dos navios negreiros. De maneira curiosa, na atualidade, a espécie *Isognomon bicolor* tem sido observada numa variedade de costões ao longo da costa sul-sudeste brasileira. É possível que tal introdução tenha se dado através de incrustações em cascos de embarcações da mesma forma que o *P. perna*. Nos costões onde coexistem *I. bicolor* e *P. perna* observa-se uma redução na abundância de *P. perna* em função da presença de *I. bicolor*, sugerindo que esteja acontecendo um processo de substituição de espécies semelhante, talvez, aquele que, possivelmente, foi verificado entre *P. imbricata* e *P. perna* no passado.

Além das evidências já mencionadas a favor do cenário descrito acima, é interessante mencionar o comportamento invasor do gênero *Perna*. Em 1990, duas invasões biológicas de populações desse gênero, de origem desconhecida, foram reportadas no Caribe e no Golfo do México. Hicks & Tunnell (27) identificaram o mexilhão encontrado no Golfo do México como *Perna perna*, enquanto Agard *et al.* (28) identificaram o mexilhão encontrado no Caribe como *Perna viridis*. Do mesmo modo, na Venezuela (onde não se tem registro de *P. perna* para o período da conquista da América), verificou-se que com o desenvolvimento, nos anos 1960, da aquicultura do *P. perna* (29), houve, nesse local, um esgotamento dos bancos naturais de *P. imbricata* (30) que eram muito comuns no período da conquista da América (31). No Brasil, além da sua faixa de distribuição, a espécie *P. perna* já foi registrada para o nordeste brasileiro em Areia Branca, Rio Grande do Norte (32).

A hipótese de bioinvasão do *P. perna* nos costões brasileiros foi explorada também do ponto de vista genético (33). Estudos com marcadores moleculares de aloenzimas demonstraram que as identidades gênicas entre uma população africana e as populações brasileiras não são diferentes das identidades gênicas das populações brasileiras entre si. Esses dados são considerados evidência de que as populações brasileiras de *P. perna* foram provavelmente fundadas a partir de um estoque africano.

A introdução de moluscos nos rios brasileiros chamou a atenção para o mesmo problema da homogeneização antropogênica nas águas continentais. Mansur *et al.* (34) justifica a inclusão de organismos nativos na lista de espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção do estado do Rio Grande do Sul, devido a competição ecológica causada pela invasão de outros moluscos exóticos, tais quais o *Limnoperna fortunei* (mexilhão dourado) e a *Corbicula fluminea*. De modo semelhante, Borges *et al.* (35) registra a redução da abun-

dância relativa de invertebrados bentônicos do reservatório da Hidroelétrica de Pedra (BA), após a introdução da espécie *Melanoides tuberculatus*. Desses exemplos de bioinvasão nas águas continentais brasileiras, o caso do “mexilhão dourado” *Limnoperna fortunei*, é o mais alarmante. Oriundo da China e sudeste da Ásia, em 1991 este bivalve foi detectado pela primeira vez na praia Bagliardi, Rio da Prata, na Argentina. Já em 1994 esse bivalve ocupava toda costa argentina do Rio da Prata, sendo reportada sua presença para o Uruguai em 1995 e em 1997 para o Paraguai (36, 37). Em 1999, ao sul do lago Guaíba, na praia de Itapuã, município de Viamão (RS), foram encontrados vários exemplares de *Limnoperna fortunei*, que já alcançava assim as águas fluviais brasileiras (38). Através do seu alto poder reprodutivo e ausência de inimigos naturais, o “mexilhão dourado” tem causado sérios problemas de entupimento nos sistemas coletores de água, canalizações e refrigeradores da hidrelétrica de Yacyreta (Argentina), causando severas perdas econômicas àquele país. Resultados preliminares de estudos genéticos (aloenzimas) desenvolvidos com essa espécie indicaram altos níveis de variação gênica, que não estão de acordo com um evento de *bottleneck* e sugerem que tal espécie, provavelmente, chegou ao Brasil em mais de uma ocasião, oriunda de diferentes regiões geográficas. Altos níveis de variação gênica em espécies invasoras, embora surpreendentes, não são uma exceção. Holland (39, 40), por exemplo, estudando seis populações invasoras de *P. perna* no Golfo do México encontrou altos níveis de variação gênica (microsatélites), concluindo que as populações no Golfo do México foram o resultado de um único evento de bioinvasão, que ele denominou “evento de captura de pool genético”, provavelmente, decorrente de descarga de água de lastro.

**O VETOR DESSA
BIOINVASÃO
HISTÓRICA
SERIA A
INCRUSTAÇÃO
NOS CASCOS
DOS NAVIOS
NEGREIROS**

CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES Programas de controle e erradicação de espécies invasoras em águas brasileiras ainda são escassos. De um modo geral, tais programas necessitam de grandes investimentos financeiros e, mesmo assim, não há garantia de que possam restabelecer a integridade biológica dos ambientes afetados. Ações imediatas, contudo, aumentam a chance de sucesso no controle e/ou erradicação de espécies invasoras e, certamente, previnem contra maiores gastos. Os programas de erradicação, portanto, devem incluir uma avaliação de risco que inclua uma análise da relação custo-benefício das ações, os impactos ao sistema natural e os impactos sociais e econômicos.

De modo a desenvolver uma estratégia para o controle da bioinvasão são necessárias várias medidas, tais quais:

1. Identificar os vetores que podem estar atuando na disseminação das espécies exóticas no ambiente aquático brasileiro. A maioria dos casos de introdução de espécies aquáticas está associada ao transporte via incrustação seja em cascos de embarcações e/ou outras estruturas flutuantes e, também, através da água de lastro. Mesmo assim, estes vetores ainda não são bem regulados e re-

gulamentados no Brasil. A limpeza periódica dessas estruturas é extremamente recomendada, uma vez que diminui a quantidade de espécies que podem estar se reproduzindo e sendo distribuídas para outras regiões. Estudos a respeito do tempo de maturação das espécies potencialmente invasoras são necessários para que sejam apontados os períodos em que a limpeza se tornará mais efetiva, minimizando o transporte e dispersão desses organismos na região.

2. Estudos que evidenciem espécies que poderão se tornar problemáticas e as circunstâncias em que são mais facilmente introduzidas e estabelecidas são extremamente importantes, uma vez que a erradicação de espécies já estabelecidas é muito difícil ou mesmo impossível na grande maioria dos casos.
3. Campanhas de esclarecimento junto às pessoas que podem estar diretamente relacionadas ao problema das bioinvasões como, por exemplo, os proprietários de embarcações.
4. O monitoramento do ambiente é imprescindível para o controle e o gerenciamento do problema. O pré-requisito para qualquer tentativa de controle está no conhecimento da fauna e da flora locais, identificando as espécies nativas e determinando a presença, distribuição e abundância de espécies introduzidas. Dessa forma, maiores investimentos em estudos relacionados à sistemática e biogeografia são necessários.
5. Do mesmo modo, o registro e o monitoramento dos organismos invasores são escassos, mesmo porque pesquisas em áreas como sistemática e biogeografia também são quase inexistentes, o que dificulta muito a detecção e avaliação do status das espécies em geral.

Outros fatores importantes nos processos de bioinvasão são as condições do ambiente invadido, como disponibilidade de alimento, biodiversidade, grau de perturbação do ecossistema local, número de indivíduos introduzidos e a ausência de predadores. É válido salientar, ainda, que para avaliar os impactos que as espécies invasoras podem causar à biota nativa é necessário o acompanhamento das suas populações, principalmente nos ambientes naturais.

Rosa Cristina Corrêa Luz de Souza é bióloga, doutoranda no Programa de Pós-graduação em Biologia Marinha da Universidade Federal Fluminense (UFF), Instituto de Biologia. E-mail: rcclsouza@yahoo.com.br.

Sávio Henrique Calazans é biólogo, mestrando no Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Biofísica), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Edson Pereira Silva é biólogo, doutorado em genética pela University of Wales-Swansea, atualmente é professor adjunto III da UFF. E-mail: gbmedson@vm.uff.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carlton, J.T. "Transoceanic and inter-oceanic dispersal of coastal marine organisms: the biology of ballast water". *Oceanogr. Mar. Biol. Rev.* 23:313-317. 1985.
2. Pysek, P., Richardson, D.M., Pergl, J., Jarosik, V., Sixtova, Z. & Weber, E. "Geographical and taxonomic biases in invasion ecology". *Trends in Ecology and Evolution.* 23(5):237-244. 2008.
3. Souza, R.C.C.L., Fernandes, F.C. & Silva, E.P. "A study on the occurrence of the brown mussel *Perna perna* on the sambaquis of the Brazilian coast". *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia.* 13:3-24. 2003.
4. Souza, R.C.C.L., Fernandes, F.C. & Silva, E.P. "Distribuição atual do mexilhão *Perna perna* no mundo: um caso recente de bioinvasão". In: Silva, J.S.V. & Souza, R.C.C.L. (Org.). *Água de lastro e bioinvasão.* Rio de Janeiro: Ed. Interciência, p. 157-172. 2004.
5. Souza, R.C.C.L., Silva, E.P. & Fernandes, F.C. "Sambaqui: um baú de preciosas informações". *Ciência Hoje.* 214:72-74. 2005.
6. Rivera, I. N. G., Lipp, E. K., Gil, A., Choopun, N., Huq, A. & Colwell, R.R. "Method of DNA extraction and application of multiplex polymerase chain reaction to detect toxigenic *Vibrio cholerae* O1 and O139 from aquatic ecosystems". *Environ. Microbiol.* 5 (7):599-606. 2003.
7. Souza, R.C.C.L., Ferreira, C.E.L. & Pereira, R.C. "Bioinvasão Marinha". In: Pereira, R.C. & Soares-Gomes, A. (Org.). *Biologia marinha*, 2ª Edição. Rio de Janeiro: Ed. Interciência. (no prelo).
8. Ibama. *Espécies exóticas invasoras: situação brasileira*/Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. - Brasília: MMA, p. 24. 2006.
9. Carlton, J.T. & Geller, J.B. "Ecological roulette: the global transport of nonindigenous marine organisms". *Science.* 261:78-82. 1993.
10. Barnes, D.K.A. "Invasions by marine life on plastic debris". *Nature* 416:808-809. 2002.
11. Anvisa. *Estudo exploratório para identificação e caracterização de espécies patogênicas em água de lastro em portos selecionados no Brasil.* Relatório Técnico, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Ministério da Saúde, Brasília, DF. 2002.
12. Ferreira, C.E.L., Gonçalves, J.E.A. & Coutinho, R. "Casco de navios e plataformas como vetores na introdução de espécies exóticas". In: Silva, J.S.V. & Souza, R.C.C.L. (Org.). *Água de lastro e bioinvasão*, Rio de Janeiro: Ed. Interciência, p. 143-155. 2004.
13. Gollasch, S. "The importance of ship hull fouling as a vector of species introductions into the North Sea". *Biofouling* 18(2):105-121. 2002.
14. Lee, C.E. "Evolutionary genetics of invasive species". *Trends Ecol. Evol.* 17(8):386-391. 2002.
15. Prentis, P.J.; Wilson, J.R.U.; Dormontt, E.E.; Richardson, D.M. & Lowe, A.J. "Adaptive evolution in invasive species". *Trends in Plant Science* 16(6):288-294. 2008.
16. Garcia-Ramos, G. & Rodriguez, D. "Evolutionary speed of species invasions". *Evolution* 56(4):661-668. 2002.
17. Barton, N. & Turelli, M. "Evolutionary quantitative genetics: How little do we know?" *Ann. Rev. Genet.* 23:237-370. 1989.
18. Cohen, A. N. & Carlton, J.T. "Accelerating invasion rate in a highly invaded estuary". *Science* 279:555-558. 1998.
19. Duffy, M.A.; Perry, L.J.C.; Kearns, M.; Weider, L.J. & Hairston, N.G. "Paleogenetic evidence for a past invasion of Onondaga Lake, New York, by exotic *Daphnia curvirostris* using mtDNA from dormant eggs". *Limnol. Oceanogr.* 45:1409-1414. 2000.
20. McKinney, M. L. & Lockwood, J. L. "Community composition and homogenization: Evenness and abundance of native and exotic plant species". In: Sax, D. F.; Stachowicz, J. J. & Gaines, S. D. (eds). *Species invasions: insights into ecology, evolution and biogeography.* Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, Inc., p. 365-380. 2005.

21. Nascimento, F.L.; Catella, A.C. & Moraes, A.S. "Distribuição especial do tucunaré; *Cichla* sp (pisces, Cichlidae), peixe amazônico introduzido no Pantanal, Brasil". *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento* - 24. Embrapa. 2001.
22. Agostinho, A.A.; Thomaz, S.M. & Gomes, L.C. "Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil". *Megadiversidade*. 1(1):70-78. 2005.
23. Gomes, A.P.P.; Gontijo, P.B.; Santos, T.R.M.; Fragoso-Moura, E.N.; Maia-Barbosa, P.M. & Barbosa, F.A.R. "Efeitos de duas décadas de peixes exóticos na Lagoa Carioca, Parque Estadual do Rio Doce", mg. In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de setembro de 2007, Caxambu - MG. Cd-Rom. 2007.
24. Godinho, A.L. *Peixes do Parque Estadual do Rio Doce*. Instituto Estadual de Florestas e Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil, p. 48. 1996.
25. Briggs, J.C. "Marine biogeography and ecology: invasions and introductions". *Journal of Biogeography* 34(2):193-198. 2007.
26. GISP - Programa Global de Espécies Invasoras. *América do Sul invadida: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras*. Gisp, p. 80. 2005.
27. Hicks, D.W. & Tunnell, J.W. "Invasion of the south Texas coast by the edible brown mussel *Perna perna* (Linnaeus, 1758)". *The Veliger* 36: 92-97. 1993.
28. Agard, J.; Kishore, R. & Bayne, B. "*Perna viridis* (Linnaeus, 1758): first record of the Indo-Pacific green mussel (Mollusca: Bivalvia) in the Caribbean". *Caribbean Mar. Stud.* 3:59-60. 1993.
29. Jory, D.; Cabrera, T.; Polanco, B.; Sánchez, R.; Millan, J.; Alceste, C.; Garcia, E.; Useche, M. & Agudo, R. "Aquaculture in Venezuela: perspectives". *Aquaculture Magazine* 25(5):1-5. 2000.
30. Martinez, E. R. "Estado atual de la biología y cultivos de moluscos comestibles en Venezuela". *FAO Fish. Rep.* 71(2):173-181. 1971.
31. Tejera, E.; Oñate, I.; Nuñez, M. & Lodeiros, C. "Crecimiento inicial del mejillón marrón (*Perna perna*) y verde (*Perna viridis*) bajo condiciones de cultivo suspendido en el Golfo de Cariaco, Venezuela". *Bol. Centro Investigaciones Biol.* 34(2):81-304. 2000.
32. Silveira, N.G.; Souza, R.C.C.L.; Fernandes, F.C. & Silva, E.P. "Occurrence of *Perna perna*, *Modiolus carvalhoi* (Mollusca, Bivalvia, Mytilidae) and *Megabalanus coccopoma* (Crustacea, Cirripedia) off Areia Branca, Rio Grande do Norte state, Brazil". *Biociências* 14(1):89-90. 2006.
33. Weber, L.I. & Silva, E.P. "Sistemática molecular e genética de populações". In: Resgalla Jr.; Weber, L.I. & Conceição, M.B. (eds.). *O mexilhão Perna perna (L.): biologia, ecologia e aplicações*. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, p. 121-149. 2008.
34. Mansur, M. C. D.; Santos, C. P.; Darrigran, G.; Heydrich, I.; Callil, C. T. & Cardoso, F. R. "Primeiros dados quali-quantitativos do "mexilhão dourado", *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857), no lago Guaíba, Bacia da Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil e alguns aspectos de sua invasão no novo ambiente". *Revista Brasileira de Zoologia* 22(1):75-84. 2003.
35. Borges, H.L.F.; Calmon, A.S.Q.; Pinto, G.A.; Melo, V.F.; Calado Neto, A.V. & Severi, W. "Invertebrados bentônicos do reservatório da Usina Hidroelétrica de Pedra/BA - Estudos preliminares". In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Minas Gerais: Caxambu. Cd-Rom. 2007.
36. Darrigran, G. & Drago, I. E. 2000. "Invasion of the exotic freshwater mussel *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia: Mytilidae) in South America". *The Nautilus* 114(2):69-73. 2007.
37. Darrigran, G. & Damboronea, C. *Bio-invasión del mejillón dorado en el continente americano*. 1ª ed. - La Plata : Univ. Nacional de La Plata, p. 226. 2006.
38. Mansur, M. C. D.; Richinitti, L. M. Z. & Santos, C. P. "*Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857), molusco bivalve invasor, na Bacia do Guaíba, Rio Grande do Sul", Brasil. *Biociências* 7(2):147-150. 1999.
39. Holland, B.S. "Genetics of marine bioinvasion". *Hydrobiologia* 420:63-71. 2000.
40. Holland, B.S. "Invasion without a bottleneck: microsatellite variation in natural and invasive populations of the brown mussel, *Perna perna* (L)". *Marine Biotechnology* 3(5):407-415. 2001.

RECOMENDAÇÕES PARA ELABORAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA NACIONAL DE PREVENÇÃO E CONTROLE DAS ESPÉCIES EXÓTICAS NO BRASIL

Carlos José Saldanha Machado
Anderson Eduardo Silva de Oliveira
Dalva M. Silva Matos
Vânia Pivello, Marcia Chame
Rosa Cristina Corrêa Luz de Souza
Sálvio Henrique Calazans
Edson Pereira Silva

Ao longo das discussões que consolidam as idéias para esse Núcleo Temático foi demonstrado que a dispersão de espécies exóticas invasoras é um problema complexo e que coloca em risco os recursos naturais, a saúde humana e os sistemas produtivos. O Brasil, como um dos detentores de megadiversidade, tem muito a perder com a intensificação de casos da bioinvasão (1), especialmente se levarmos em consideração as amplas alterações funcionais e estruturais que vêm ocorrendo nos ecossistemas, em decorrência dos efeitos negativos de espécies exóticas invasoras (2). Com base nas evidências apresentadas e discutidas nos artigos anteriores procuraremos, então, resumir alguns dos temas e ações considerados relevantes e indispensáveis para a elaboração e consolidação de uma estratégia nacional de prevenção e controle das espécies exóticas no território brasileiro. Além do fato do Brasil ter uma imensidão geográfica, distâncias físicas, econômicas e culturais, tal iniciativa se faz necessária também devido ao compromisso brasileiro assumido a partir da ratificação do acordo da Convenção de Diversidade Biológica: reduzir, controlar ou erradicar as espécies exóticas invasoras e reduzir seus efeitos sobre a biodiversidade. Diversos países têm adotado esforços para a implantação de ações amplas (por exemplo, Nova Zelândia e Estados Unidos) como resultado da percepção da complexidade do problema (3, 4). Um traço característico daqueles esforços reside no entendimento de que as políticas públicas são o resultado de interrelações e interdependências entre várias instituições, grupos e indivíduos que configuram redes de influências mútuas e onde as hierarquias reais nem sempre são as que formalmente estão estabelecidas. Estamos, assim, diante de uma tendência contemporânea na qual a formulação de políticas públicas considera as interações entre sociedade e Estado muito mais em suas dimensões horizontais (um e outro são sócios) do que verticais (um domina o outro ou vice-versa). Isso sublinha a interpenetração crescente entre as esferas pública e privada. É nessa direção que se situam as proposições apresentadas a seguir, que expressam as mudanças conceituais, que

vêm ocorrendo na história contemporânea dos países ocidentais, na administração pública do meio ambiente (5). São mudanças que valorizam não apenas uma visão socioambiental, integrada na busca de soluções multidimensionais para as questões prementes da vida em sociedade, mas, também, uma visão renovadora e dialética do modo de existência contemporâneo, ousando encontrar respostas sustentáveis no bojo de situações aparentemente constituídas apenas de negatividade.

COORDENAÇÃO E INTEGRAÇÃO POR MEIO DE UM ENTE COLEGIADO Diante da complexidade de circulação de mercadorias e pessoas intensificada pela globalização, bem como da desarticulação entre as instituições cujas funções incluem o tratamento do tema em foco, faz-se necessário a criação de um Conselho Nacional de Prevenção e Controle de Espécies Invasoras para viabilizar a implantação e revisão de uma estratégia nacional através de uma visão integrada do problema. Essa abordagem poderá otimizar os processos e facilitar a construção de novos conceitos embasados cientificamente, além do fortalecimento da estrutura preventiva existente, como as de quarentena, análise de risco e inspeção de fronteiras. Na estruturação do Conselho, deve-se considerar ainda a relevância de um Comitê Gestor de Aplicação de Recursos Financeiros, uma vez que tem sido evidenciado em muitos dos países em desenvolvimento (6,7,8) que a alocação de recursos para estudo, prevenção e/ou controle das espécies exóticas tem gerado situações de conflito. Para que essa gestão se constitua num importante avanço sob o ponto de vista da gestão pública, deve estar sempre pautada na transparência e na prestação responsável de contas através do *site* do Conselho, com acesso livre a todo e qualquer cidadão. Deve-se prever também, nesse Conselho, uma coordenação de atividades entre agências governamentais, além das federais, para o desenvolvimento de estratégias de manejo regionais e locais. Aqui, a descentralização de atividades de controle deverá favorecer o trabalho em maior escala e viabilizar a implementação dessas estratégias. Portanto, a criação desse ente colegiado objetiva garantir a pluralidade de interesses na construção, implementação e revisão de uma estratégia; possibilitar a mais ampla fiscalização das ações, controle da eficácia e da aplicação dos recursos financeiros, assim como a universalização das informações existentes e produzidas sobre invasões biológicas. Para isso, tal Conselho deveria ter uma composição tripartite entre poder público, instituições públicas e privadas de pesquisa e ensino e sociedade civil.

CONSOLIDAÇÃO E FORTALECIMENTO DO ARCABOUÇO LEGAL Paradoxalmente, apesar dos primeiros instrumentos legais que visavam mitigar os riscos ou efeitos de introduções biológicas indesejáveis no Brasil terem sido estabelecidos desde a época do Império, o país ainda vive um panorama de risco. A fragmentação e sobreposição de dispositivos jurídicos diversos (leis, decretos, normas, portarias etc) correlatos fomentam conflitos institucionais graves. Por esta razão, uma revisão e fortalecimento do arcabouço legal são identificados como uma das ações urgentes para a implementação de uma estratégia nacional (9) através da criação de um ente coordenador

dessa estratégia que chamamos de Conselho Nacional de Prevenção e Controle de Espécies Invasoras. Neste aspecto, é especialmente importante observar o potencial conflito que pode surgir em decorrência do fato de que algumas espécies exóticas apresentam um longo período de latência, antes de serem diagnosticadas como espécies exóticas invasoras. Além disso, uma parcela razoável de espécies economicamente relevantes é exótica. Assim, a regulamentação do manejo das mesmas demanda, também, a observação adequada das interferências sociais e econômicas.

DESENVOLVIMENTO DE MECANISMOS DE FOMENTO Todas as atividades que envolvem o estabelecimento de uma estratégia nacional de prevenção e controle das espécies exóticas invasoras demandam a alocação de recursos financeiros continuados e o fortalecimento institucional que garanta a manutenção e ampliação da infraestrutura e contratação de profissionais para cobrir a extensão do território brasileiro. A criação de um fundo temático para o desenvolvimento e implantação de soluções para problemas de invasão biológica no país mostra-se um dos pontos indispensáveis. A criação de tal fundo garantiria estudos e ações de longa duração, incluindo monitoramentos periódicos e sistemáticos que, usualmente, esbarram na descontinuidade dos repasses de recursos e deixam de cumprir as funções preconizadas. Esse fundo poderia também ser gerido por um Comitê Gestor de Aplicação de Recursos Financeiros, parte integrante do Conselho Nacional de Prevenção e Controle de Espécies Invasoras referido anteriormente. O pressuposto a defender na gestão desse fundo é a prevalência dos interesses da coletividade sobre o particular.

**ALGUMAS
ESPÉCIES
EXÓTICAS
APRESENTAM UM
LONGO PERÍODO
DE LATÊNCIA,
ANTES DE
DIAGNOSTICADAS**

PROMOÇÃO DA COOPERAÇÃO INTERNACIONAL É ponto pacífico que atos unilaterais dos Estados nacionais quase sempre são insuficientes para gerenciar a ampla gama de organismos vivos, etapas, atividades e processos que podem resultar na introdução, estímulo à reprodução, crescimento e dispersão de espécies exóticas. Não existem problemas iguais, nem realidades padrões. Por isso mesmo, nas relações internacionais, o princípio da cooperação visa o processo de integração onde, dois ou mais atores possam buscar sinergias para um pleno desenvolvimento comum, com o intuito de desenvolver capacidades estratégicas para o bem comum. Em decorrência da extensão da fronteira brasileira com países da América do Sul (10), recomendamos, portanto, a adoção do princípio da cooperação nas relações institucionais que inclua a participação efetiva de organismos internacionais como a Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) e The Global Invasive Species Programme (Gisp).

CONSTRUÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO Apesar do crescente esforço para suprir as carências de informações referentes às espécies exóticas invasoras, ainda existem grandes lacunas a serem preenchidas para que as decisões ocorram a partir de uma

base de conhecimento empírico construído a partir de pesquisas. O aperfeiçoamento do conhecimento científico, neste caso, passa inclusive pela demanda da implementação de abordagem interdisciplinar. Para os cidadãos, e para o ambiente, não interessam as querelas corporativas das disciplinas e dos profissionais. Para buscar soluções adequadas e produtivas é necessário transitar e interagir nas diferentes disciplinas científicas e instituições, sem preconceitos e com linguagem comum. Para tanto, uma ação estruturada na forma de uma *rede de integração sociotécnica* facilitará o acesso a conhecimentos, ao diálogo inter e intra-institucional e contribuirá também para o processo de formação continuada do pessoal de órgãos e organizações que manifestam interesse em se envolver na resolução do problema. Neste processo, assumem função primordial a melhoria da infra-estrutura de pesquisa, o acesso a recursos financeiros, o fomento à formação de grupos acadêmicos interdisciplinares, a formação de profissionais qualificados, o estabelecimento de interfaces entre acadêmicos e profissionais atuando na avaliação, prevenção e manejo das espécies exóticas invasoras, a construção de redes de trocas de informações, e o fomento à conversão do conhecimento científico em técnico, o que permite o aprimoramento dos mecanismos de prevenção, detecção, avaliação e controle.

CAPACITAÇÃO TÉCNICA AMPLIADA O conhecimento e a informação são cada vez mais valiosos nas políticas públicas e nas tomadas de decisão, visando reduzir os riscos de erros tais como os que foram cometidos no passado e, ainda, nos dias atuais. Nesse sentido, a capacitação profissional ampliada inclui, além do corpo técnico de órgãos públicos que lidam com a questão das invasões biológicas (gerentes de unidades de conservação, agentes de fiscalização, agentes de inspeção em

fronteiras, portos e aeroportos, comitês técnicos atuando em temas de biodiversidade), acadêmicos, professores em todos os níveis, profissionais de instituições de ensino, organizações não-governamentais, entre outros. Para o sucesso deste processo de capacitação, torna-se especialmente relevante o engajamento institucional, de forma que os profissionais tornem-se agentes de divulgação dentro das instituições às quais estão vinculados. Qualificar pessoas para lidar com os problemas é, portanto, uma tarefa prioritária posto que ser cidadão significa ser sujeito de direitos e deveres. Desenvolver e consolidar conceitos, idéias, pensamentos e reflexões, conhecendo a fundo os problemas e a realidade ajuda a reduzir os riscos de erros na tomada de decisão. O brasileiro precisa aprender a tomar também para si a responsabilidade pelos rumos que o país pretende seguir.

Mais do que difundir conhecimentos e informações, é fundamental que o processo educacional se volte para o desenvolvimento de capacidades cognitivas que permitam aos atores da dinâmica territorial compreendê-los e criticá-los, assim como compreender a linguagem explicativa e descritiva das ciências envolvidas com as invasões biológicas isto é, as ciências biológicas e as ciências sociais e

humanas. Trata-se de conduzir os atores ao entendimento das complexas relações de interdependência entre os diversos elementos da natureza, da qual o homem faz parte, bem como de que a vida é fruto de permanentes interações simultâneas entre muitos elementos e, por fim, entender a saúde como sinônimo de qualidade de vida.

COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES E CONHECIMENTOS Não há eficiência nas políticas de Estado sem um bom sistema de conhecimentos e informações. Além das lacunas de conhecimento já discutidas e a indisponibilidade das informações referidas nos artigos deste Núcleo Temático, é importante ressaltar que, das informações disponíveis, muitas estão em formato inapropriado e o trânsito das informações entre cientistas e gestores é deficiente, o que dificulta, sobremaneira, as ações de natureza pró-ativas como as que estamos propondo. Faz-se, necessário, portanto, a criação, implantação e manutenção de um Sistema de Informações e Conhecimentos Georeferenciados sobre Espécies Exóticas Invasoras, disponível *on-line*, em acesso aberto, no Conselho Nacional de Prevenção e Controle de Espécies Invasoras, para que todo e qualquer cidadão e tomador de decisão em todos os níveis de governo e de gestão dos recursos naturais possa acessar rápido no momento em que precisar, onde quer que esteja. Como a boa informação pode se constituir na diferença entre permitir ou evitar a destruição de espécies nativas, e impactos à saúde humana, animal e vegetal, esse sistema deve também oferecer ao usuário outras fontes de informação sobre espécies exóticas invasoras, bibliotecas SciELO entre outras e permitir acesso a documentos, textos completos, diretórios de cursos e eventos, sites específicos e notícias atualizadas de interesse da comunidade científica. A tecnologia empregada no desenvolvimento do sistema deveria permitir a instalação em qualquer tipo de servidor de páginas de HTML, não necessitando a aquisição de licenças de algum software específico, caso seja instalado a versão em plataforma livre. Portanto, deve possuir portabilidade e interoperabilidade devido ao uso de aplicações de internet.

Entretanto, essa estratégia requer cuidados especiais, uma vez que a divulgação de potenciais pragas, sem que se tenha a adequada avaliação, pode levar a embargos econômicos por parte de Estados nacionais e/ou organismos internacionais; o que requer a observação dos instrumentos normativos pertinentes. No Brasil, dentre os esforços de estabelecimento de redes de informação, com essa concepção, podem ser citadas a I3N, Rede Temática de Espécies Invasoras da Iabin (Rede Inter-Americana de Informação sobre Biodiversidade) (<http://i3n.cria.org.br/> ou <http://i3n.iabin.net>) e o Instituto Hórus (www.institutohorus.org.br). Para que as bases de dados das redes de informação tornem-se ferramentas eficazes, faz-se necessário o fortalecimento da rede de colaboradores, em geral do meio científico, apontando novos dados ou sugerindo a exclusão de informações das bases de dados, e maior agilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), responsável legal pela avaliação desse tipo de risco.

MOBILIZAÇÃO PARA O COMPROMETIMENTO DO PÚBLICO A maioria dos eventos de invasão biológica é mediada por ações antrópicas. Ao

mesmo tempo, observa-se o aumento gradativo da compreensão pública de que cada pessoa tem um papel a desempenhar na conservação da biodiversidade ao escolher, para uso, espécies nativas e não invasoras. Assim, a mobilização e o comprometimento do público com as ações, principalmente preventivas, são elementos indispensáveis para que se possa obter sucesso na implantação de uma estratégia nacional. Este componente deve destinar-se a informar o público leigo sobre a temática de espécies exóticas invasoras: o que são, como operam os vetores de introdução, quais os problemas e impactos causados e o que as pessoas podem fazer para mitigá-los. A inclusão do tema – bioinvasão – na rede escolar é indispensável, uma vez que esse público é um importante agente de divulgação. Conhecendo e entendendo, torna-se possível aos alunos e professores, bem como ao cidadão comum, optarem por espécies nativas ou exóticas, em circunstâncias tais como nas seleções para aquarioria, paisagismo e cultivo. Ademais, reconhecendo o problema e os seus potenciais impactos à biodiversidade, à economia, à saúde e aos valores culturais, estudantes e professores podem agir na prevenção das invasões biológicas. Profissionais ligados ao uso de espécies exóticas invasoras para os mais diversos fins têm formação, mas pouca conscientização para optar pelo uso de espécies não invasoras, com prioridade para espécies nativas. Numa sociedade marcada por relações sociais hierarquizadas e por privilégios que reproduzem um altíssimo nível de desigualdade, injustiça e exclusão social, uma ação de mobilização se justifica em razão da natureza, especificidade e abrangência das ações a serem empreendidas, ou não, por um ente colegiado a ser criado. Um Conselho Nacional de Prevenção e Controle de Espécies Invasoras contribuirá ainda para o despertar de uma consciência crítica em nível local e desenvolvimento do sentimento de auto-estima positiva em relação à conservação dos recursos naturais.

Ao término deste artigo, caracterizado pela enunciação de oito recomendações para a elaboração e consolidação de uma estratégia nacional de prevenção e controle das espécies exóticas, é preciso enfatizar que não tivemos a pretensão de apresentar uma lista exaustiva e, muito menos, de estabelecer uma ordem de prioridades. Assim, a sequência das proposições não representa prioridades hierarquicamente definidas. Tais recomendações devem ser observadas como a identificação de algumas dimensões cruciais a serem interligadas, conjuntamente, ou em momentos distintos do processo de implementação da estratégia, viabilizando ações integradas, ações que evitem o estabelecimento de um cenário nacional catastrófico em decorrência de eventos de bioinvasão. Os pressupostos a serem defendidos nesse processo são: eficiência, eficácia, economicidade e controle social. Esperamos, portanto, ter contribuído na busca de soluções para os problemas identificados e que isso possa auxiliar na garantia da qualidade de vida e a qualidade e dos serviços ambientais, atendendo ao interesse público.

Carlos José Saldanha Machado é antropólogo, pesquisador em saúde pública da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e professor do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). E-mail: carlos.saldanha@pq.cnpq.br

Anderson Eduardo Silva de Oliveira é biólogo, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente da UERJ. E-mail: aoliveir23@yahoo.com.br.

Dalva M. Silva Mato é bióloga, professora associada do Departamento de Botânica, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). E-mail: dmatos@power.ufscar.br.

Vânia Pivello é bióloga, professora titular do Departamento de Ecologia, da Universidade de São Paulo (USP). E-mail: vrpivello@usp.br.

Marcia Chame é bióloga, pesquisadora titular da Fiocruz e coordenadora do Programa Institucional Biodiversidade & Saúde. E-mail: mchame@ensp.fiocruz.br.

Rosa Cristina Corrêa Luz de Souza é bióloga, doutoranda no Programa de Pós-graduação em Biologia Marinha da Universidade Federal Fluminense (UFF), Instituto de Biologia. E-mail: rcclsouza@yahoo.com.br.

Sávio Henrique Calazans é biólogo, mestrando no Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Biofísica), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Edson Pereira Silva é biólogo, doutorado em genética pela University of Wales-Swansea, atualmente é professor adjunto III da UFF. E-mail: gbmedson@um.uff.br.

institucional-legal voltada para a formulação de uma Política Pública Nacional. IV Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. Brasília, DF: Anppas, p. 1-14. 2008a.

10. Ziller, S. R., Zalba, S. M., et al. "Modelo para o desenvolvimento de uma estratégia nacional para espécies exóticas invasoras". *The Nature Conservancy/Gisp*, p.61. 2007.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Magnusson, W. E. "Homogeinização biótica". In: C. F. D. Rocha, H. G. Bergallo, et al (Ed.). *Biologia da conservação: essências*. São Carlos: RIMA, 2006. Homogeinização biótica, p.211-229
2. Hoobs, R. J. e Mooney, H. A. "Invasive species in a changing world: The interactions between global change and invasives". In: H. A. Mooney, R. N. Mack, et al (Ed.). *Invasive alien species - A new synthesis*. Washington, DC: Island Press, p.310-331. 2005.
3. Christensen, M. "Invasive species legislation and administration: New Zeland". In: M. L. Miller e R. N. Fabian (Ed.). *Harmful invasive species: Legal responses*. Washington, DC: Environmental Law Institute, p.23-50. 2004.
4. Miller, M. L. "The paradox of U.S. alien species law". In: M. L. Miller e R. N. Fabian (Ed.). *Harmful invasive species: Legal responses*. Washington, DC: Environmental Law Institute, p. 125-184. 2004.
5. Machado, C. J. S. "Mudanças conceituais na administração pública do meio ambiente". *Ciência e Cultura*, 55(4): 24-26, 2003.
6. Di Paolo, M. E. e Kravetz, D. G. "Invasive alien species: Legal and institutional fraework in Argentina". In: M. L. Miller e R. N. Fabian (Ed.). *Harmful invasive species: Legal responses*. Washington, DC: Environmental Law Institute, p. 71-88. 2004.
7. Miller, M. L. e Gunderson, L. H. "Biological and cultural camouflag: The challenges of seeing the harmful invasive species problem and doing something about it". In: M. L. Miller e R. N. Fabian (Ed.). *Harmful invasive species: Legal responses*. Washington, DC: Environmental Law Institute, p. 1-22. 2004.
8. Stein, R. "Invasive species law and policy in South Africa". In: M. L. Miller e R. N. Fabian (Ed.). *Harmful invasive species: Legal responses*. Washington, DC: Environmental Law Institute, p. 51-70. 2004.
9. Oliveira, A. E. S. e Machado, C. J. S. *Quem é quem diante da presença de espécies exóticas no Brasil? Uma leitura do arcabouço*

ECOLOGIA

Sugerindo uma nova definição para espécies invasoras

O que pode ser considerado uma espécie invasora? Aquela que invade uma área vizinha ao seu nicho? Uma espécie nativa pode receber essa denominação ou apenas as não nativas ou exóticas? Uma espécie imigrante ou que tenha sido importada é sempre invasora? Foi para dar conta dessas nuances, que três pesquisadores franceses e um norte-americano resolveram se debruçar sobre a definição de espécies invasoras.

“Por trás do simples aspecto semântico, a profusão de termos, claramente, revela a imprecisão em torno da noção de invasão biológica em si”, afirmam os autores, Loïc Valéry e Jean-Claude Lefeuvre, da Universidade de Rennes, Hervé Fritz, da Universidade de Lyon, e Daniel Simberloff, da Universidade do Tennessee, em artigo publicado na última edição do periódico *Biological Invasions* (Vol.10, 2008). Os autores focaram sua reflexão em dois aspectos bastante usados para definir um invasor: o geográfico e o critério de impacto.

O primeiro costuma definir espécies que superam uma grande barreira geográfica ou distância (por exemplo, superior a 100 km). Uma das falhas seria, com isso, desconsiderar espécies nativas que passam a dominar uma comunidade durante um período em que ocorre sucessão de plantas (por exemplo, em uma área desmatada de floresta que, aos poucos, vai sendo colonizada por inúmeras espécies). Mas, mesmo quando as nativas invadem



Crítérios geográficos e de impacto podem definir se uma espécie é invasora

áreas próximas ou adjacentes ao seu habitat, os autores enfatizam que não é possível afirmar, com certeza, se a espécie é mesmo nativa ou não. O mais interessante, observam alguns especialistas citados no trabalho, é a existência de mecanismos em comum que tanto espécies nativas quanto não nativas desenvolvem para invadir e dominar um sistema.

Depois de pontuar as fragilidades do aspecto geográfico, os autores desmontam o critério do impacto, que nomeia como invasora aquela espécie que interfere – de forma positiva ou negativa – em uma comunidade ou ecossistema na qual ela se dispersa. A subjetividade do termo e os inúmeros fatores que determinam os efeitos do impacto dificultam o uso desse critério para definir esse fenômeno considerado estável e constante na natureza, alegam. Essa constatação não inviabiliza a importância da pesquisa sobre impacto de invasões biológicas. “A

padronização de um procedimento operacional para quantificar o impacto, permitindo a classificação de invasões em categorias específicas, e a organização em hierarquias pode constituir-se em uma nova área de pesquisa”, reforçam.

Em busca de características em comum a todas as espécies invasoras, Valéry, Fritz, Lefeuvre e Simberloff sugerem a retomada de uma definição mais básica da ecologia, baseada no conceito de competição entre espécies distintas. Como resultado dessa competição, a espécie invasora é considerada superior, por conseguir, rapidamente, se destacar, aumentar a densidade de sua população e ampliar a área de ocupação. “A invasão biológica consiste em uma espécie que adquire uma vantagem competitiva seguida do desaparecimento de obstáculos naturais à sua proliferação, o que permite que ela se disperse rapidamente e conquiste novas áreas, nas

quais se torna uma população dominante”, pontuam os autores, enfatizando que a definição permite abarcar as características em comum das espécies invasoras, omitindo deliberadamente, alguns dos aspectos variáveis (dispersão e impacto), o que não exclui a importância dos mesmos nos estudos sobre essas espécies.

Germana Barata

CONGRESSO

Especialistas tentam fortalecer conhecimento sobre espécies invasoras

A falta de informações e pesquisa sobre espécies invasoras motivou estudantes ligados à Empresa Júnior de Biologia da Universidade Federal do Maranhão a organizarem o I Congresso de Bioinvasão, de 6 a 9 de abril próximo. Genilson Lima, coordenador geral do evento, acredita que se trata de uma área onde as pesquisas são bastante dispersas e, por isso, bem difícil de reunir especialistas. O evento ocorrerá no Centro de Convenções Governador Pedro Neiva de Santana, em São Luis (MA), e é uma tentativa de fortalecer o tema como área de pesquisa e debater medidas públicas para espécies invasoras no país, cada vez mais um assunto urgente. O foco do congresso serão estudos de casos em áreas terrestres, aquática, marinha, saúde humana

e políticas regionais. Todos os debates terão como foco principal a questão do impacto ambiental. Uma estimativa divulgada pelo Ministério do Meio Ambiente aponta que cerca de 120 mil espécies já invadiram os Estados Unidos, Reino Unido, Austrália, Índia e Brasil e os prejuízos mundiais estariam na casa de US\$ 1,5 trilhão por ano, nada menos que 5% do PIB mundial. Segundo informações do Instituto Horus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, que apóia o evento e é uma das referências de informações sobre espécies invasoras exóticas, existem hoje no país cerca de 270 espécies catalogadas, sendo 148 animais e o restante representantes da flora. O instituto conta com a colaboração de pesquisadores e especialistas para ampliar essa lista, assim como tem feito o Ministério do Meio Ambiente que, por meio do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (ProBio), está elaborando um informe nacional sobre espécies exóticas invasoras no país. Uma rápida olhada no levantamento do Instituto Horus nos leva a crer que existem muito mais espécies que invadiram o país, a ponto de já tomarmos muitas delas como nativas, tal é sua história e presença em nossa cultura, a saber: animais como búfalo, pardal, gatos e cães, e plantas como a bananeira, jaqueira, mamona, jambolão, tiririca, entre outras.

BIOCOMBUSTÍVEL

Produção a partir de plantas invasoras deve ser monitorada e minimizada

O Brasil é peça fundamental na produção de biocombustível, produto que pretende minimizar o consumo de derivados de petróleo no mundo. A adição de 2% desse combustível ao diesel é obrigatória desde 2008, devendo chegar a 5% em 2013. Com o esperado aumento na demanda mundial, o Programa Global de Espécies Invasoras (Gisp, na sigla em inglês) divulgou alerta para o fato de inúmeras plantas utilizadas na sua produção serem espécies invasoras que causam perda de biodiversidade e degradação ambiental.

A recomendação é que os países produtores utilizem espécies que ofereçam baixo risco; levantem informações sobre as espécies que pretendem plantar; usem protocolos para avaliar os possíveis riscos; gerenciem o risco, monitorando as espécies a serem utilizadas; analisem o custo-benefício das mesmas e, sempre que possível, cultivem espécies nativas, incentivando seu uso e desenvolvimento.

Dentre as espécies invasoras com potencial de produzir biocombustível no Brasil estão as africanas mamona (*Ricinus communis*) e o dendê (*Elaeis guineensis*), amplamente cultivadas, sendo que a primeira ocupa área de cerca de 128 mil hectares (ha), podendo ter a adição de outros 2,4 milhões ha, enquanto as terras ocupadas pela dendeicultura somam 45 mil ha, podendo expandir para outros 307 mil, segundo estimativas de Jonas de Souza, da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Diretórios

A escolha dos Grupos de Pesquisa presentes no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq se deu, inicialmente, a partir da identificação do termo "espécies exóticas" no Currículo Lattes dos pesquisadores. Em seguida, foram selecionados aqueles Grupos cujo pesquisador líder apresentava elevado número de publicações sobre o tema ou é referência científica por conta do número de citações presentes no Web of Science ou da produção de algum estudo amplamente citado.

NOME DO GRUPO

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA, BIOQUÍMICA E MOLECULAR DE FUNGOS FILAMENTOSOS

LÍDER(ES) DO GRUPO

AUREA MARIA LAGE DE MORAES;
CINTIA DE MORAES BORBA

ÁREA PREDOMINANTE

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS; BIOLOGIA MOLECULAR; BIOQUÍMICA

LINHAS DE PESQUISA

Caracterização de micotoxinas produzidas por espécies de *Aspergillus* isoladas de insetos

INSTITUIÇÃO

FIOCRUZ

ENDEREÇO

Av. Brasil, 4365 – Pavilhão Leonidas Deane – 6º andar – sala 606, Manguinhos, CEP: 21450-900 – Rio de Janeiro, RJ – Caixa Postal: 926

NOME DO GRUPO

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM SAÚDE

LÍDER(ES) DO GRUPO

CARLOS JOSÉ SALDANHA MACHADO;
MÁRCIA DE OLIVEIRA TEIXEIRA

ÁREA PREDOMINANTE

CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS

LINHAS DE PESQUISA

Políticas públicas de ciência, tecnologia e informação em saúde e em meio ambiente

INSTITUIÇÃO

FIOCRUZ

ENDEREÇO

Av. Brasil, 4365 - Pavilhão Haity Moussatché – sala 206A, Manguinhos, CEP: 21450-900 – Rio de Janeiro, RJ.
*Homepage: www.icict.fiocruz.br,
E-mail: saldanha@fiocruz.br*

NOME DO GRUPO

CONSERVAÇÃO E MANEJO DA BIOTA AMAZÔNICA: BASES ECOLÓGICAS PARA O DESENVOLVIMENTO RACIONAL DA REGIÃO

LÍDER(ES) DO GRUPO

WILLIAM ERNEST MAGNUSSON

ÁREA PREDOMINANTE

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LINHAS DE PESQUISA

Impactos da fragmentação florestal na Amazônia

INSTITUIÇÃO

INPA

ENDEREÇO

Av. André Araújo, 2936, Aleixo, CEP: 69060-001 – Manaus, AM – Caixa Postal: 478
*Homepage: www.inpa.gov.br
E-mail: bill@inpa.gov.br*

NOME DO GRUPO

CULTIVO DE CAMARÕES DE ÁGUA DOCE

LÍDER(ES) DO GRUPO

WAGNER COTRONI VALENTI

ÁREA PREDOMINANTE

CIÊNCIAS AGRÁRIAS; RECURSOS PESQUEIROS E ENGENHARIA DE PESCA

LINHAS DE PESQUISA

Produção sustentável de camarões de água doce

INSTITUIÇÃO

USP

ENDEREÇO

Via Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, Rural, CEP: 14884-900 – Jaboticabal, SP
*Homepage: www.caunesp.unesp.br/index.htm
E-mail: valenti@caunesp.unesp.br*

NOME DO GRUPO

GRUPO INTEGRADO DE AQUICULTURA E ESTUDOS AMBIENTAIS

LÍDER(ES) DO GRUPO

WALTER ANTONIO PEREIRA BOEGER

ÁREA PREDOMINANTE

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, PARASITOLOGIA

LINHAS DE PESQUISA

Marcadores moleculares aplicados a problemas ambientais; Parasitologia de peixes cultivados

INSTITUIÇÃO

UFPR

ENDEREÇO

Centro Politécnico, CEP: 81531-990, Curitiba, PR – Caixa Postal: 19073
*Homepage: <http://gia.ufpr.br>,
E-mail: wboeger@ufpr.br*

NOME DO GRUPO

ECOLOGIA E MODELAGEM PARA
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

LÍDER(ES) DO GRUPO

DALVA MARIA SILVA MATOS

ÁREA PREDOMINANTE

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS;
ECOLOGIA APLICADA

LINHAS DE PESQUISA

Ecologia e conservação
de espécies vegetais

INSTITUIÇÃO

UFSCAR

ENDEREÇO

Centro de Ciências Biológicas e da
Saúde, Departamento de Botânica. Via
Washington Luis km 235,
CEP: 13565-905 – São Carlos, SP,
Caixa Postal: 676
E-mail: dmatos@power.ufscar.br

NOME DO GRUPO

CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS
NATURAIS EM REGIÕES ANTROPIZADAS

LÍDER(ES) DO GRUPO

VÂNIA REGINA PIVELLO

ÁREA PREDOMINANTE

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS;
ECOLOGIA APLICADA

LINHAS DE PESQUISA

Ecologia e conservação do Cerrado

INSTITUIÇÃO

USP

ENDEREÇO

Departamento de Ecologia. Rua do
Matão, Travessa 14, Cidade
Universitária, CEP: 05508-900 - São
Paulo, SP
E-mail: vrpivel@usp.br

NOME DO GRUPO

ECOLOGIA E SAÚDE DE ECOSISTEMAS

LÍDER(ES) DO GRUPO

SÉRGIO AUGUSTO DE
MIRANDA CHAVES;
SALVATORE SICILIANO

ÁREA PREDOMINANTE

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS; ECOLOGIA

LINHAS DE PESQUISA

Avaliação de impactos sobre a saúde
dos ecossistemas; Indicadores
ambientais e paleoambientais

INSTITUIÇÃO

FIOCRUZ

ENDEREÇO

Rua Leopoldo Bulhões 1480, Térreo,
Laboratório de Ecologia Gustavo de
Oliveira Castro, Manguinhos,
CEP: 21041-210 – Rio de Janeiro, RJ
E-mail: smiranda@ensp.fiocruz.br

NOME DO GRUPO

ECOLOGIA BÊNTICA MARINHA

LÍDER(ES) DO GRUPO

JOEL CHRISTOPHER CREED

ÁREA PREDOMINANTE

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS;
ECOLOGIA MARINHA

LINHAS DE PESQUISA

Impactos por espécies exóticas
invasoras marinhas

INSTITUIÇÃO

UERJ

ENDEREÇO

Rua São Francisco Xavier, 524, PHLC
sala 220, Maracanã, CEP: 20559-900
Rio de Janeiro, RJ
E-mail: jcreed@uerj.br

NOME DO GRUPO

MICROBIOLOGIA AMBIENTAL

LÍDER(ES) DO GRUPO

VIVIAN HELENA PELLIZARI;
RENÉ PETER SCHNEIDER

ÁREA PREDOMINANTE

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS;
MICROBIOLOGIA

LINHAS DE PESQUISA

Ecologia de *Vibrio cholerae* no
ecossistema aquático; Ecologia
microbiana molecular

INSTITUIÇÃO

USP

ENDEREÇO

Av. Professor Lineu Prestes, 1374,
Butantã, CEP: 05508-900,
São Paulo, SP
Homepage: www.icb.usp/~bmm
E-mail: vivianp@usp.br

NOME DO GRUPO

BIOGEOGRAFIA E MACROECOLOGIA
MARINHA

LÍDER(ES) DO GRUPO

CARLOS EDUARDO LEITE FERREIRA

ÁREA PREDOMINANTE

BIOGEOGRAFIA E MACROECOLOGIA
MARINHA

LINHAS DE PESQUISA

Impacto dos peixes nas
comunidades bentônicas

INSTITUIÇÃO

UFF

ENDEREÇO

Morro do Valonguinho, Centro,
CEP: 24001-970 – Niterói, RJ
Caixa Postal: 100644
E-mail: cadu@vm.uff.br

MODA: UMA APAIXONANTE HISTÓRIA DAS FORMAS

Patricia Sant'Anna

"A moda é um todo harmonioso e mais ou menos indissolúvel. Serve à estrutura social, acentuando a divisão em classe; reconcilia o conflito entre o impulso individualizador de cada um de nós e o socializador; exprime idéias e sentimentos, pois é uma linguagem que se traduz em termos artísticos."

Gilda de Mello e Souza

Definir a moda, do ponto de vista da ciência e da cultura, implica em contextualizar um fenômeno social que possui uma faceta ligada à estética do cotidiano, que dá acesso, nas palavras de Alexandre Eulálio, a "uma apaixonante história das formas" (1). De modo geral, Gilda de Mello e Souza aponta a moda como algo que "abrange as transformações periódicas efetuadas nos diversos setores da vida social, política, na religião, na ciência, na estética" (1) e que tem seu caso exemplar nas mudanças regradas dos estilos de vestuário e ornamentação.

A vestimenta é definida comumente como proteção que o homem criou contra as intempéries. Esse pode ser o motivo pelo qual a humanidade veio a cobrir-se pela primeira vez, porém, o ato de cobrir o corpo – seja com pele animal ou tecidos rústicos – tornou-se um fator de diferenciação sociocultural. O ato de vestir-se vai além do ato simples e mecânico de proteção do corpo, o ser humano veste e adorna sua corporalidade com símbolos que ele sabe que os outros de sua sociedade saberão ler. Ele *escolhe* o que vestir. É uma seleção da imagem da pessoa como ser social, conformando uma construção visual frente à sociedade, pois fala aos iguais, aos que pertencem ao mesmo grupo e suas diferenças frente aos outros. O vestuário pode comunicar a respeito de diferentes assuntos cultu-

rais, desde a religiosidade até padrões de beleza, passando por preceitos morais, tradições, distinções de gênero, o que possibilita uma gama infinita de leituras.

Nas sociedades complexas essa "segunda pele" é escolhida e trocada constantemente. Isso porque a escolha no vocabulário vestimentar ocidental é ampla, abrangente e maleável, construída a partir da idéia de novidade. Esta última impulsiona a produção de um imenso espectro de opções de peças, que possam construir composições, as quais suscitam interpretações das mais diversas. O vestuário ocidental possui uma lógica própria que é nomeada como **moda**. Para nós, as roupas e seus ornamentos, são importantes comunicadores de nossas crenças e ideais a respeito do mundo. Pois, a partir da maneira que um indivíduo manipula essa cultura material, ele expressa o que deseja que a sociedade reconheça nele, os lugares que frequenta; a música que ouve, enfim, seu comportamento. É uma linguagem que – como em qualquer outra sociedade – aloca-o em uma posição sociocultural. Trata-se de uma mensagem para todo mundo, ao mesmo tempo em que é uma mensagem particular do indivíduo para a sociedade, sem esquecer que é esta última quem produz o instrumental pelo qual o primeiro irá falar. Por isso, a moda vai além do vestir, ela adentra no universo de tecnologias da beleza, design de superfície, design de jóias e bijuterias, decoração, gostos de consumo cultural etc. Para defini-la é necessário adentrar tanto em um mundo de cultura material quanto de todos os aspectos imateriais que a envolvem, pois a moda não é mero espelhamento da sociedade e da cultura; antes, faz parte desta, construindo e constituindo-a (2).

BREVE HISTÓRICO No final da Idade Média o coração da moda já está consolidado em meio às elites. A mudança periódica na forma do vestir não é regra em toda sociedade, mas se manifesta nos grupos sociais dominantes. Um dado importante a se destacar é de que, no período, tanto os homens quanto as mulheres são igualmente ornamentados e competem visualmente entre si. Havia diferenciações na cons-

trução da aparência de cada gênero, mas ambos eram ostensivamente elaborados (3). A moda não possuía um caráter feminino, tal idéia começa a emergir somente com a consolidação da burguesia industrial. “O advento da burguesia e o prestígio crescente da carreira desviam o interesse masculino da moda, que passa a ser característica do grupo feminino” (1). A partir do final do século XVIII, a moda se consolida como uma cadeia produtiva que impulsiona o consumo e que tem uma alma capitalista. Por um lado, o vestuário feminino possuía uma incrível liberdade lúdica; por outro, os homens se compunham em uma silhueta alongada e cilíndrica, concluída no uso de cartola, as cores eram econômicas, e a palheta masculina tem tons sóbrios e discretos. “Roupa funcional e liberdade de movimentos eram atributos do vestuário masculino, enquanto a rigidez e a suntuosidade da roupa feminina serviam antes de tudo para exprimir a riqueza do marido” (3).

Se hoje a moda é vinculada como fenômeno cultural intrínseco ao feminino, essa caracterização se inicia no século XIX. Como bem notou Charles Baudelaire, naquele período, a própria idéia de mulher mistura-se ao de seu traje: “que poeta ousaria, na pintura do prazer causado pela aparição de uma mulher, separar a mulher de sua indumentária?” (4). Nessa época, a liberdade individual torna-se “modo de vida”, ou seja, existe uma ideologia e uma prática social que caminham em direção à queda das leis discriminatórias com relação às classes, tornando todos potencialmente consumidores. Nesse cenário, homens burgueses são demasiadamente ocupados em ganhar dinheiro, enquanto suas mulheres preocupam-se com o vestir. Esses dois posicionamentos, que nos parecem antagônicos, são, no entanto, dois lados da mesma moeda: o vestuário feminino significa *status* para ambos. Além desta primeira, há ainda a correlação que efetuamos no âmbito profissional, pois o fabrico dos produtos de moda também é compreendido como um *lócus* feminino. Consequentemente, a moda é vinculada ao universo feminino seja por lembrarmos “da dama da sociedade, da funcionária do escritório, da dona de casa, da tecelã e da costureira. Das que chegam pela entrada principal ou pela porta de serviço, com fortunas a gastar ou economias a fazer” (5).

INDÚSTRIA A moda é conectada, historicamente, ao universo industrial. A própria Revolução Industrial é profundamente ligada à moda, pois foi a partir das máquinas de tecelagem e das conquistas técnicas ligadas ao desenvolvimento de todo o processo produtivo que ela se estabele-

Reprodução/Metropolitan Museum of Art/NY/EUA

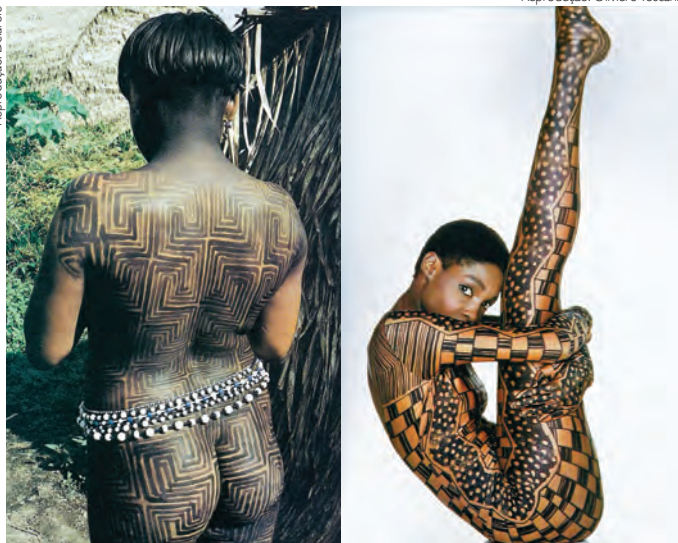


Constantin Guys, amigo de Charles Baudelaire, fascinado pela efemeridade das formas vestimentares das parisienses retratava avidamente a moda no século XIX

leceu e desenhou a vida urbana moderna, com sua intensa concentração de pessoas (multidão) e, mesmo novas técnicas de vendas (os *grands magasins*). A moda é um fenômeno cultural que, como a fotografia e o cinema, pertence ao ambiente urbano da modernidade (2).

Ao longo do século XX, a moda se consolida como nós a conhecemos: uma cadeia industrial com alma capitalista. Seus produtos exigem dos indivíduos sentirem e demonstrarem visualmente suas identificações com grupos. Estes possuem seus próprios signos de *status*, beleza, atitudes e posturas frente à sociedade. A moda explora e investe na formação de grupos consumidores. Ela produz e vende identidades pré-fabricadas. A moda aponta *status*, porém, este, nas sociedades complexas, não é tão facilmente detectável afinal, cada um pode manipular a sua coordenada de consumo, participando do jogo de escolhas e ostentação ao seu modo (e possibilidade) de demonstrar valores aos seus pares. Como demonstra Sahlins, a moda alimenta tanto o sistema capitalista quanto a sua estrutura simbólica: “em sua dimensão econômica, esse projeto (...) consiste na reprodução da sociedade num sistema de objetos não simplesmente úteis, mas significativos, cuja utilidade realmente consiste em uma significação (...) **mera aparência** deve ser uma das mais importantes formas de manifestação simbólica na civilização ocidental. Porque é através de aparências que a civilização transforma a contradição básica de sua construção num milagre de existência: uma coesa sociedade de estranhos” (6). Trata-se de uma expe-

Reprodução: Delaiole



Reprodução: Oliviero Toscani

Grafismo indígena dos Asurini: vestir a nudez e comunicar quem é socialmente nem sempre significa usar tecidos sobre a pele

Body Tatuagem de Issey Miyake, revela o poder de apropriação que a lógica da moda possui, coleção outono inverno 1989

riência social em que é necessário compreender tanto a relação entre moda e vestuário quanto o processo histórico no qual ela se formou no mundo capitalista.

MODA E APARÊNCIA O foco ocidental na individualidade exige liberdade de expressão, e revela a tensão do ato de vestir-se: ser individual X ser social. É uma associação intencional de elementos que, segundo Simmel (7) conjuga, portanto, a idéia de uniformidade e pertencimento. Trata-se de uma linguagem que está intrinsecamente ligada à idéia de uma sociedade organizada em grupos. As pessoas manipulam “idiomas” diversos e específicos do código do vestuário e, ao elaborar sua própria aparência, esta é reconhecida pelos vários grupos em que transita. A “rotulação” faz-se necessária para se ler os passantes, porém, esta é falível. Deste modo, as pessoas podem ser, em um primeiro momento, classificadas e definidas de uma maneira e serem para além delas, já que a identidade “é produto de um processo que envolve respostas de outras pessoas ao comportamento” (8). A aparência que a moda constrói é feita para residir nos olhos dos outros.

Nota-se que é fundamental atentarmos para a moda como espaço expressivo poderoso, já que há uma potencialidade sociocultural e poética nos vestuários que as pessoas ostentam (9). Ao nos vestirmos revelamos um mapa dos significados contemporâneos, tanto de nossos processos de construção de identidade quanto de compreen-

são de como os indivíduos interagem conosco socialmente através das aparências. A escolha de vestes indica **o que, onde** (no sentido temporal e local da palavra), **quem** e, até mesmo **como** a pessoa vestida coloca-se frente à sociedade, aos grupos com os quais interage e a si mesma. Como bem demonstra Sahlins, o sistema de vestuário é um “esquema muito complexo de categorias culturais e de relações entre elas, um verdadeiro mapa – não é exagero dizer – do universo cultural” (6).

A moda é uma linguagem baseada em um código simbólico aberto, onde o significado é dado, em princípio, pelos produtores (estilistas, indústria de moda, jornalismo especializado), mas onde os consumidores possuem uma enorme possibilidade de remanejamento e rearticulação do símbolo, ressemantizando-o constantemente. É ingênuo pensar que a demanda é estabelecida a partir da oferta, e que o simples movimento de inversão dessa equação dar-nos-ia a resposta “certa”. A moda não é simplesmente imposta, o que ocorre é uma dinâmica entre produtor-produto-consumidor.

A criação cotidiana que cada um faz ao escolher quais peças de roupa irá usar é, também, parte da idéia de “criar” em moda. Já que se trata de dar uma nova composição (cor, textura, caimento e forma) aos elementos já pré-existent em nosso guarda-roupa. Porém, se deve fazê-lo de maneira que seja compreensível àqueles com os quais desejamos nos comunicar. Enfim, nos vestimos para os nossos pares. Daí, uma das maiores aventuras e enfrentamento crítico que podemos sofrer são nossos diários confrontos com o espelho. Pois o que vemos na superfície vítrea não é nosso mero reflexo, mas um estranho, o qual se examina com escrutínio. Nesse ponto, percebemos que a idéia de que a moda é antagônica à tradição é um equívoco, pois ela lida, o tempo todo, com o repertório precedente de seu receptor, isto é, com sua memória. A moda, enquanto território da idéia de novidade, não se contrapõe aos costumes e à tradição, o que cria uma dinâmica comum a qualquer outra manifestação cultural, já que ela manipula aspectos sincrônicos e diacrônicos de sua existência. Costumes e tradições são elaborações culturais que se modificam, e o fazem a partir da participação social. Dessa maneira, a moda é um tipo de manifestação cultural que também passa por eventos de atualização e efetivação e seus preceitos regem a forma sensível da vida cotidiana.

As mudanças e características da moda nos apontam para transformações mais vastas e complexas ligadas ao modo de ser, sentir e pensar de uma sociedade, ela nos dá acesso a como, por exemplo, influências advindas do exterior são

consumidas, apropriadas e ressemantizadas no interior de nosso país, não sendo assim uma simples contaminação, mas um legítimo diálogo. Outro importante ponto de caracterização da moda é que é um fenômeno que está imerso na idéia de arte da era industrial, já que sua concepção nasce de uma criação que leva em conta a repetição, a publicidade e o consumo. Porém, como qualquer artista, o estilista – ou designer de moda – procura uma forma visual. Da mesma maneira como Focillon (10) atenta sobre a prática dos pintores e escultores e sua busca pela forma, como medida no espaço, que resolva o problema plástico enfrentado, o criador de moda busca harmonizar fatores como caimento do tecido, textura, cor e design de superfície, para descobrir qual é a “melhor forma”, seguindo os valores estéticos vigentes no momento.

CENÁRIO DE PESQUISAS As pesquisas sobre moda podem partir de diversos pontos, da história da arte e antropologia até o universo da engenharia têxtil e de produto. No entanto, há algo em comum a todas: a consciência de que se trata de um fenômeno sociocultural. Fenômeno no qual todos estão imersos, e que suscita reflexões, questionamentos e pesquisas desde o século XIX. Célebres autores dedicaram-se aos estudos de moda, dentre eles: Oscar Wilde, Charles Baudelaire, Honoré de Balzac, Thorstein Veblen, John C. Flügel, Georg Simmel, Gabriel de Tarde, Edward Sapir, Ruth Benedict, Roland Barthes, C. Willet Cunningham, Richard Martin, James Laver, Pierre Bourdieu, Mike Featherstone, Germano Cellant, entre outros. E, no Brasil, destacamos os escritos e pesquisas de Gilberto Freyre, Alexandre Eulálio e Gilda de Mello e Souza. Nos anos 1990, no Brasil, iniciou-se um verdadeiro *boom* de pesquisas dedicadas ao universo da moda, com foco desde aspectos artísticos e socioculturais (psicológicos, antropológicos, sociológicos, históricos, estudos de design, artísticos, estéticos) até as engenharias (químicas, têxtil e de produção). A produção acadêmica brasileira é tão substancial que no I Congresso Internacional de Moda, ocorrido em Madri, Espanha, de 22 a 24 de outubro de 2008, das 32 comunicações selecionadas e proferidas, 14 eram de brasileiros que possuem pesquisas em andamento tratando de diferentes aspectos da moda, suplantando a representação de outras nacionalidades em larga escala (11).

APONTAMENTOS FINAIS Em um universo cultural onde comprar, consumir e adquirir são ações de relevância, a moda é um dos mais importantes fenômenos socioculturais a

ser tratado tanto pela comunidade acadêmica quanto por políticas públicas. Em especial, porque nos dá acesso à diversidade cultural brasileira, e dialoga com valores culturais locais, nacionais e internacionais. É uma manifestação que transita do popular ao erudito, do artesanal ao industrial, do material ao imaterial, é, assim, um meio de expressão cultural, pois a moda joga cotidianamente com complexas formas e valores culturais, que são construídos de amálgamas que fundem, a um só tempo, elementos dos mais regionais e enraizados em questões identitárias locais, aos mais internacionais e mesmo pasteurizados (12). Trata-se, portanto, de uma manifestação cultural que tem potencialidades múltiplas no que se refere a uma geração de uma integração socioeconômica de todo o país, levando em consideração a dialética da diversidade/identidade como motor de sínteses simbólicas e estéticas que orientam, fomentam e criam as sensibilidades culturais brasileiras.

Patricia Sant'Anna é antropóloga e historiadora da moda, doutoranda em história da arte no Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH) da Unicamp. É docente na Universidade Anhembi Morumbi. Email: patsant@gmail.com

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Souza, G. de M. e. *O espírito das roupas. A moda no século XIX*. São Paulo: Companhia das Letras, 1987.
2. Sant'Anna, P. "O desfile de imagens: um estudo sobre a linguagem visual das revistas de moda (1990-2000)". Campinas: dissertação de mestrado em Antropologia Social, IFCH, Unicamp, 2002.
3. Lipovetsky, G. *O império do efêmero: a moda e seu destino nas sociedades modernas*. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.
4. Baudelaire, C. *Sobre a modernidade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
5. Duran, J. C. *Moda, luxo e economia*. São Paulo: Babel Cultural, 1988.
6. Sahlins, M. "La pensée bourgeoise – a sociedade ocidental enquanto cultura". In: *Cultura e razão prática*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.
7. Simmel, G. *Cultura femenina y otros ensayos*. Ciudad del México: Espasa Calpe, 1961.
8. Becker, H. S. *Uma teoria da ação coletiva*. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.
9. Celant, G. "Cortar é pensar: arte & moda". In: *Kant, crítica e estética na modernidade*. São Paulo: Editora Senac, 1999.
10. Focillon, H. *A vida das formas*. Lisboa: Edições 70, s/d.
11. Museu Del Traje/Centro de Investigación Del Patrimonio Etnológico. *Actas CIM – Congreso Internacional de Moda: La moda, un espacio de innovación y cultura*. Madrid: Museo Del Traje, 2008.
12. Sant'Anna, P. *Diagnóstico do segmento cultural de moda – plano nacional de cultura*. Brasília: Ministério da Cultura, 2006.



Acervo Masp



Cordeiro de Deus, Alex Fleming (1991) (alto); *O paradoxo do Santo*, Regina Serra (1994) (acima à dir.); *Self-Observation*, Xiong-Yu (2008)

ARTE

EDITAIS E INICIATIVA PRIVADA MELHORAM A VIDA DOS MUSEUS

No Brasil já é perceptível uma certa efervescência nas atividades produtiva e cultural dos museus instalados, seja em sua revitalização, aquisição de acervos e trabalhos de restauração, assim como novas iniciativas em andamento. O Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo (MAC-USP) vai inaugurar um novo espaço este ano; o país

recebeu grandes exposições com temas científicos, em 2008; no Rio de Janeiro, o Museu Nacional de Belas Artes está em obras de revitalização; e Porto Alegre ganhou um dos museus da Fundação Iberê Camargo, um dos mais modernos do mundo. Para a museóloga Telma Lasmar Gonsalvez, do Conselho Regional de Museologia – que abrange os

estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo – isso se deve, principalmente, ao fermento de editais como o do BNDES, da Caixa Econômica Federal e da Petrobras, em prol dos museus. “A Lei Rouanet tem sido um importante caminho na captação de recursos para a dinamização dos museus por meio de exposições”, diz ela. “Em termos de exposições temporárias, temos uma predominância das artes, mas importantes exposições de cunho histórico e científico também têm surgido, principalmente em São Paulo”, completa. Há boas perspectivas de que esse movimento se mantenha. Uma par-

ceria dos ministérios do Turismo e o de Cultura resultou no Programa de Qualificação de Museus para o Turismo. Lançado em agosto do ano passado, o programa pretende investir R\$ 2 milhões em vários museus brasileiros para qualificação profissional, divulgação trilingue das atrações, aquisição de equipamentos de segurança e renovação das técnicas expositivas. Na primeira etapa serão priorizadas instituições nas cidades-sede da Copa do Mundo de 2014. Os primeiros museus contemplados são: Museu Nacional de Belas Artes, no Rio de Janeiro, Museu de Arte Sacra da Universidade Federal da Bahia (UFBA), em Salvador, Casa das Artes do Divino, em Pirenópolis (GO), Museu da Inconfidência, em Ouro Preto (MG), Museu Emílio Goeldi, em Belém (PA), Museu do Homem do Nordeste, em Recife (PE) e o Museu Oceanográfico, em Rio Grande (RS). “O objetivo é aumentar a atratividade e o número de visitantes, com mais conforto ao turista nacional e internacional”, afirma José do Nascimento Junior, diretor do Departamento de Museus e Centros Culturais do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan).

BELAS ARTES DO RIO Pelo menos em três desses museus, o Programa de Qualificação dará continuidade a projetos já em andamento. O Museu de Belas Artes, por exemplo, está em reformas desde 2004. As obras são financiadas pelo Ministério da Cultura, via Iphan, e patrocinadores como a Caixa Econômica Federal, Petrobras, Banco Itaú, BNDES e a Fundação Vitae. Até agora fo-

ram recuperadas as fachadas, a Galeria de Arte Brasileira Moderna e Contemporânea foi restaurada e os laboratórios de restauração de pinturas e obras em papel foram reformados e ampliados.

Os visitantes poderão conferir todas as mudanças em várias exposições previstas para este ano. Em julho, o museu recebe mostra do pintor, gravador e vitralista bielorusso Marc Chagall, considerado um dos maiores artistas do século XX (box).

Outra cidade beneficiada pelo programa dos ministérios é Pirenópolis, com a implantação da Casa das Artes do Divino para registrar e proteger o acervo relacionado à Festa do Divino Espírito Santo, realizada na cidade desde 1819.

Neste ano também deve ser inaugurado o Museu de Arte Sacra, após adaptações na igreja de Nossa Senhora do Carmo, que guardará o acervo. As obras na igreja foram coordenadas pelo Iphan.

CIÊNCIA EM DESTAQUE No museu paraense Emílio Goeldi, em Belém, a revitalização do Parque Zoológico também foi impulsionada pelo programa governamental. Segundo informação do coordenador de comunicação e extensão da instituição, Nelson Sanjad, após reforma e ampliação, em março será reinaugurado o aquário mais antigo do Brasil. “Também reabriremos o tanque do peixe-boi, o complexo de aves e a biblioteca”, conta. Além disso, com a recente aprovação, pela Agência Nacional de Petróleo, de um projeto para modernização de infra-estrutura para manejo animal e vegetal do Parque Zoológico, serão investi-

dos R\$ 3 milhões nos próximos dois anos (2009-2010).

O Instituto Sangari – que entrou no Brasil em 2003 investindo e buscando parceiros nacionais para suas exposições do tipo *pret-à-porter*, que viajam por vários países – foi responsável pelo crescimento de mostras na área de ciências no Brasil. Em 2008, duas grandes exposições aconteceram na capital paulista, sob sua iniciativa: Revolução Genômica e Einstein. A mostra sobre Charles Darwin, que esteve na mesma capital em 2007, percorreu, no ano passado, as cidades do Rio de Janeiro, Brasília, Goiânia e Curitiba. As exposições atraíram um público de mais de 500 mil pessoas, o que evidencia uma demanda por mostras sobre temas científicos em nosso país.

Neste ano, elas deverão percorrer outras cidades brasileiras. O Instituto Sangari também planeja investir na criação de um museu permanente de história natural na cidade de São Paulo.

CASA NOVA O MAC-USP inaugura, em 2009, um novo espaço integrado ao Parque do Ibirapuera, no prédio ocupado atualmente pelo Departamento Estadual de Trânsito (Detran), que foi doado pela Secretaria de Cultura do Estado de São Paulo. Além de propiciar maior área para exposição de seu rico acervo, o prédio abrigará atividades educativas, ateliês, residências de artistas e intensa programação.

O MAC-USP, criado em 1963, é um dos mais importantes museus de arte moderna e contemporânea da América Latina, com um acervo de cerca

de 10 mil obras, entre óleos, desenhos, gravuras, esculturas de artistas como Matisse, Picasso, Miró, Modigliani, Tarsila do Amaral e Di Cavalcanti. Uma exposição já confirmada para este ano é a da Coleção Renault de arte contemporânea. Ela está no contexto das comemorações do ano da França no Brasil.

EM BUSCA DO FIM DA CRISE Depois dos roubos de obras em 2007, notícias de crise financeira e mudança de presidente no ano passado, o Masp inicia o ano com uma grande exposição de arte contemporânea chinesa especialmente concebida para o Brasil: “China: construção – desconstrução”, com 50 obras de artistas contemporâneos daquele país. O museu ganhou novo sistema de segurança que inclui alarmes e câmeras com zoom especial que faz com que um objeto localizado a cem metros possa ser visto como se

estivesse a 25 centímetros.

Pelo menos 24 cidades brasileiras serão beneficiadas, a partir deste ano, com recursos de até R\$ 100 mil para criação de novos museus. É o resultado do edital Mais Museus, do Departamento de Museus e Centros Culturais do Iphan. De acordo com o diretor do departamento, o objetivo do edital é criar espaços museológicos em cidades com até 50 mil habitantes, que não possuem museus como Tocantinópolis (TO), São Gabriel (BA) e Bananeiras (PB). A Secretaria de Cultura da cidade de São Paulo também prevê a instalação de um novo



Fachada atual do MAC no prédio da Bienal no Ibirapuera

museu em São Paulo, também no Parque do Ibirapuera com temática voltada para o folclore. O novo espaço será formado por duas coleções: a do museu do folclore Rossini Tavares de Lima, que está em vias de ser transferida para a prefeitura, e a coleção da Missão de Pesquisas Folclóricas, sob a guarda do Centro Cultural São Paulo, cujo acervo é resultado de uma missão conduzida por Mário de Andrade, em 1938. Porto Alegre também ganhou um novo museu, no ano passado, dedicado à preservação da obra do pintor Iberê Camargo, maior expoente do expressionismo brasileiro. O museu fica na sede da fundação que leva o nome do artista e já está sendo considerado um dos mais modernos do mundo, com projeto arquitetônico do português Álvaro Siza. O local abrigará, também, um centro de pesquisa e informação sobre o acervo do pintor brasileiro, com biblioteca especializada, hemeroteca e videoteca.

AGENDA DE ALGUMAS EXPOSIÇÕES PREVISTA PARA 2009

EXPOSIÇÃO	INSTITUIÇÃO	DATA
China: construção - desconstrução	MASP	Até fevereiro
Ano da França no Brasil: Realismo francês, Manuel Vilarinho (fotografia), Vik Muniz, exposição do acervo do Centro Galego de Arte Contemporânea	MASP	Sem data definida
Rodolfo Bernardelli e Adolfo Morales de los Rios	Museu Nacional de Belas Artes	Março
Foto Rio	Museu Nacional de Belas Artes	Maio
Marc Chagall	Museu Nacional de Belas Artes	Julho
Walter Gerdar	Museu Nacional de Belas Artes	Outubro
Ano da França no Brasil - Exposição Coleção Renault	MAC-USP - Prédio da Bienal	Setembro
Matisse	Pinacoteca do Estado	Novembro
Ano da França no Brasil: Arqueologia da Guiana Francesa e 80 anos da imigração japonesa na Amazônia	Museu Paraense Emílio Goeldi	Sem data definida

Patrícia Mariuzzo

LIVROS INDÍGENAS

LÍNGUA MATERNA PREDOMINA, MAS SEM APOIO FEDERAL DIRETO

A Coordenação Escolar Indígena, órgão da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (Secad) do Ministério da Educação (MEC), divulgou em julho passado um balanço dos livros específicos para educação indígena que produziu e distribuiu entre 2005 e 2008. Foram 65 no total, elaborados pelos próprios professores indígenas e por membros das comunidades, dos quais mais da metade leva a língua indígena para as escolas dessas comunidades: 11 são bilíngues e 23 são na língua materna dos índios. Embora essa predominância fortaleça o direito indígena a um ensino bilíngue, previsto desde a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), de 1996, há indigenistas que consideram pequeno o número dessas publicações e alertam para o fim dos editais do MEC para produção e distribuição desses livros.

As obras em línguas indígenas ou bilíngues abordam temas ligados à cultura e à história dos povos indígenas, como calendário de plantio, caça, pesca e de festas, conhecimentos matemáticos e de plantas medicinais, culinária, escrita, fala. A elaboração dos conteúdos foi feita a partir de pesquisas feitas pelos professores indígenas



Capa do livro *Hitupmã'ax Curar* (UFMG, 2008), de autoria do povo Maxakali (MG)

nas junto a caciques, pajés e idosos das comunidades. Os livros resgatam cantigas, lendas, histórias e o vocabulário. De acordo com a Secad, os livros produzidos desde 2005, quando a Comissão Nacional de Apoio à Produção de Material Didático Indígena (Capema) começou a avaliá-los para uso nas escolas indígenas, representam 36 povos das regiões Sudeste, Nordeste, Norte e Centro-Oeste. Essas duas últimas concentram a maior produção de livros em línguas maternas e bilíngues, 29.

“Para todo o Brasil, para todas as escolas indígenas, para os mais de 220 povos, para os mais de 177 mil alunos das escolas indígenas, é pouco”, avalia Luis Donisete Grupioni, do Instituto de Pesquisa e Formação em Educação Indígena (Iepé), entidade de apoio a comunidades indígenas do Amapá e do norte do

Pará. De acordo com o MEC, atualmente, há cerca de 170 línguas indígenas em uso nas comunidades de 210 etnias brasileiras, mas não há um número preciso de quantas das 2.422 escolas indígenas do país registradas no último censo, de 2006, são bilíngues. A Secad não informa quantas delas receberam os 65 livros já produzidos, que têm tiragem entre mil e dez mil exemplares, mas acrescenta que outros 25 já estão sendo produzidos.

BUSCA POR ESCOLARIZAÇÃO

A taxa de crescimento das populações indígenas é mais que o dobro da média nacional (de aproximadamente 1,4% ao ano), mas o crescimento

de alunos matriculados em escolas indígenas é ainda maior: de 2002 a 2006, eles aumentaram em 48,7%. Grande parte do material didático produzido por professores indígenas e distribuído pelo MEC é de cartilhas de alfabetização ou coletâneas de textos curtos voltadas para o primeiro segmento do ensino fundamental, de 1ª a 4ª séries, que concentram 60,5% do total de indígenas matriculados. Mas o segundo segmento, de 5ª a 8ª, que teve um aumento de 78,1% nas matrículas de 2002 a 2006, também está contemplado nas obras apoiadas pelo MEC. É o caso de *Pesquisa sobre as línguas baré e uerekena*, livro para alunos falantes do nheengatu, que apresenta, em formato de dicionário, espécies de aves, peixes, animais e objetos de trabalho em nheengatu e uerekena. O nheengatu, língua ge-

ral falada por índios e portugueses no século XVI, ainda se mantém viva na Amazônia, e desde 2003 é uma das línguas oficiais do município de São Gabriel da Cachoeira (AM).

“Desde que a Capema foi criada, apenas dois editais foram lançados, um para obras novas, outro para reedições, e boa parte dessa produção está vindo a público porque foi elaborada por organizações indígenas, de apoio e universidades”, diz Grupioni. “Agora, organizações de professores indígenas, escolas indígenas, universidades e organizações de apoio que estejam produzindo materiais didáticos não podem mais contar com o MEC, porque simplesmente não haverá mais editais para esse tipo de produção específica para as escolas indígenas. Esses grupos e movimentos terão que solicitar esses apoios para as secretarias de educação estaduais, porque só elas agora podem acessar o recurso federal para essa finalidade”, completa.

Essa política do MEC não afetou apenas a educação indígena. Após descobrir irregularidades na aplicação de recursos do programa Brasil Alfabetizado, também da Secad, foram suspensos todos os repasses de dinheiro para ONGs, e apenas estados e municípios recebem atualmente o recurso. Segundo o MEC, por pertencerem aos sistemas estaduais e municipais de ensino, todas as escolas indígenas têm acesso ao Programa Nacional do Livro Didático, que enviou para as escolas indígenas, ao longo de 2006, cerca de 600 mil livros, num investimento superior a R\$ 3 milhões.

Rodrigo Cunha

ARTE DOS VIAJANTES

EXPOSIÇÕES SOBRE VANDELLI MOSTRAM A NATUREZA EM GABINETES

O ano de 2008 foi marcado por duas exposições, bastante distintas, em torno do naturalista italiano Vandelli, que viveu em Portugal no final do século XVIII: *O gabinete de curiosidades de Domenico Vandelli*, no Museu do Meio Ambiente no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, de julho a outubro de 2008; e o *Gabinete transnatural de Domingos Vandelli*, no Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que abriu à visitação em outubro de 2008 e permanece até janeiro deste ano. Mas quem imaginou encontrar apenas animais empalhados, objetos pessoais do naturalista e documentos históricos das expedições – que tradicionalmente compõem as exposições desse tipo – teve uma grata surpresa. A invasão da arte, dos artistas e de suas obras na concepção e criação museográfica conferiu tons e texturas diferenciados às postagens.

GABINETE PARA CURIOSOS Vandelli é considerado um ilustre personagem da história natural. Responsável pela criação do Jardim Botânico e do Museu de História Natural de Coimbra, o naturalista influenciou o rei D. João VI a criar um jardim botânico no Brasil. Anna Paula Martins, curadora da exposição no Jardim Botânico, patrocinada pela Finep, conta que sua intenção não foi

de reproduzir um gabinete de curiosidades, mas de criar “um gabinete para curiosos”, gerando sensações ligadas à própria história natural e às escolhas que orientam a produção de conhecimento científico. *Gabinete de curiosidades* é fruto de oito anos de pesquisa de Anna Martins sobre o naturalista. Do exaustivo levantamento de documentos, histórias, imagens, idéias, conceitos emerge uma particularidade de Vandelli: foi o principal articulador do projeto das viagens filosóficas e, como seu mestre Carlos Lineu, responsável por escrever as orientações – regras, condutas que deviam ser seguidas pelos viajantes – para observação e registro tanto de plantas e animais, como dos modos de vida dos povos colonizados.

O quê, como e quando observar e registrar? O que acontece à natureza e às culturas quando passam às cartas, ilustrações, relatos e memórias dos viajantes? As ações de observar, registrar, definir, catalogar, colecionar, conservar e refletir, foram intensamente exploradas por Anna Martins e multiplicadas pelas propostas dos artistas que participaram da criação de instalações, vídeos, iluminação, designer e trilha sonora. “O livro foi a espinha dorsal da proposta, inspirado no próprio Vandelli que dizia que ‘um museu é um livro sempre aberto no qual o observador se ins-



Painéis com imagens e palavras - "O livro é para ser sentido"

trui com prazer”, conta a curadora. O público passeia por entre painéis gigantes, camadas, folhas, imagens, palavras, numa potente aposta de que o “livro não é apenas para ser lido, mas sentido”.

EXPERIÊNCIAS ENTRE VIDA E MORTE

Luiz Zerbini – artista carioca convidado por Anna Martins – criou a “sala da morte”. Morte que ronda o trabalho dos viajantes, os objetos,

registros e os museus de história natural. Morte que também está presente na inquietação do artista, para quem a pintura morreu: “Acho lindo que ela morra e não tenho intenção de fazê-la renascer... e não deixei de pensar nela em nenhum único instante”. Em crise com a pintura, tenta escapar à política da representação da natureza que orienta fortemente as produções nas ciências e nas artes, e faz o que chama de *Minha última*

pintura. Imaginou montar mesas com vidrarias de laboratório e plantas. Em suas primeiras tentativas colheu do Jardim Botânico – que conhece desde criança e frequenta sempre, pois mora ao lado – várias espécimes e tentou, sem sucesso, preservar cores, brilhos e texturas nos tubos de ensaio. Foi a um camêlô e comprou várias plantas de plástico. Levou-as até o Jardim Botânico e, observando os espécimes no jardim, pintou as plantas de plástico. Nos tubos de ensaio expostos em duas estantes, as plantas de Zerbini inquietam por gerarem uma sensação de morte e vida, ao mesmo tempo. Não se percebe facilmente que são de plástico, também não se identifica marcas de deterioração, de passagem do tempo, comuns em plantas conservadas. Na instalação estão, também, ossos que o artista já utiliza em suas obras, vestígios de sua produção, pincéis e tintas, uma tela metálica gigantesca – que se chama *Observação e reflexão* – feita do mesmo material usado para fazer gravuras das plantas e uma exsiccata gigante de uma vitória-régia.

AMBIENTE VIVO No outro extremo da exposição está a “Sala da vida”: um jardim vertical, *Greenwall*, desenvolvido pelo botânico Bruno Rezende a partir das tecnologias do biólogo australiano Mark Paul. Luminosidade ofuscante, de grande beleza e variações de verde, que brotam da parede branca e dão uma vida tão intensa à sala, que geram sensação de morte. “Foi isso que os viajantes fizeram com os jardins. Eles queriam colocar a biodiversidade dentro dos gabinetes”, diz a curadora, lembrando

do que fauna e flora brasileiras foram descritas de diversas maneiras pelos naturalistas que também levaram exemplares de sementes, plantas e animais para a Real Academia de Lisboa.

A impossibilidade de reproduzir e preservar – que envolvem as ações dos naturalistas – também foram exploradas nos vídeos projetados nas reentrâncias do fabuloso prédio do Museu do Meio Ambiente: sons do Jardim Botânico, misturados a outros sons; imagens descontínuas, sobrepostas e fragmentadas; palavras impossíveis de leitura; vozes que dizem das memórias como narrações políticas; dando força à idéia das memórias como ilha de edição e à exposição como reinvenção, das próprias noções de memória, tempo e conhecimento. “Quando trabalho com um documento não consigo esquecer que estamos no século XXI. Por isso, a idéia não é reproduzir o passado, mas reinventá-lo”, conclui Martins.

GABINETE TRANSNATURAL Logo que a exposição *Gabinete de curiosidades* foi encerrada, a exposição *Gabinete transnatural* foi aberta, sob curadoria do português Paulo Bernaschina. Trata-se da última ação de um circuito – o *Transnatural* – iniciado em 2006 e pensado em torno de Vandelli, um importante personagem na elaboração de um imaginário dos museus de história natural. O projeto, como descreve o texto da curadoria, “obedece a uma lógica naturalista que vai do mapeamento do mundo, de todos os seres vivos e inanimados que o habitam, até ao mapeamento do genoma humano”. Na avaliação de Thereza Baumann,

chefe de museologia e assessora de direção do Museu Nacional, a exposição “é muito diferente do que o museu costuma expor e aposta numa conexão entre arte e ciência pouco comum, dando destaque às intervenções de artistas contemporâneos na história natural”. A exposição reúne objetos, materiais, concepções, questionamentos bastante díspares, como acontecia nos gabinete de curiosidades: animais taxidermizados, documentos históricos e a coleção de exsicatas de Alexandre Rodrigues Ferreira, que vieram de Coimbra, filmes, pinturas do jardim do éden, quadros de monstros etc. Embora a concepção da exposição tenha sido feita em Portugal, parte do acervo do Museu Nacional – como o enorme elefante emalhado que abre a sala que se dedica às relações entre Portugal e Angola – integra a mostra. Entre os artistas que participam da exposição estão o português João Tabarra, com a obra *Confissão*, o brasileiro Nelson Leirner, que fez uma intervenção sobre um enorme esqueleto de baleia, e a brasileira Gabriela Albergaria, com a escultura *Árvore*. Gabriela tem se dedicado a potencializar em suas obras a natureza do ponto de vista da perda de referência, da proliferação de simulacros, da humanização e transformação. Uma natureza “feita sob medida”.

Thereza, que é museóloga e fez doutorado em história na Universidade Federal Fluminense (UFF), destaca que a exposição *Gabinete transnatural* explora as mudanças da ciência do século XVI para o século XVIII, trazendo na figura de Vandelli, que era iluminista, um olhar diferenciado para a ciência. Na exposição há um

grande painel com perguntas direcionadas ao próprio Vandelli, em que se pede que ele responda oficialmente, inclusive. Entre elas: “Qual o valor geológico da parede de um museu? Qual o valor científico de um passeio no jardim? Que interesses militares se fecham num herbário? Não sabe? Não ouviu? Como ouvir os segredos acadêmicos?”. Provocações tanto para as ciências como para suas propostas de divulgação.

SERVIÇO A pesquisa feita para a exposição no Jardim Botânico do Rio de Janeiro resultou na produção de uma caixa com 8 livros, 1 jogo de memória e 16 cartazes, batizada de “O gabinete de curiosidades de Domenico Vandelli”, pela Editora Dantes. O material inédito inclui: *Dicionário dos termos técnicos de história natural e memória sobre a utilidade dos jardins botânicos* de Domenico Vandelli (1788); *Dissertação sobre as plantas do Brasil que podem dar linhos* de Manuel Arruda Câmara (1810); *Experiências aerostáticas - Gazeta de Lisboa* *Memória sobre a máquina aerostática* de Félix António Castrioto (1784); *Memória sobre a reforma dos alambiques* de João Manso Pereira (1798); *Lembrança de um tripulante a bordo da nau de guerra N. S. de Belém aos amigos curiosos* de Frei Manuel da Madre de Deus (1777); *O feliz clima do Brasil* de Domingos Alves Branco Muniz Barreto (1793); *Eu observo e descrevo* de Francisco Antonio de Sampaio (1782-1789); e o *ABC do gabinete*, um dicionário de verbetes. A previsão é que a exposição siga, neste primeiro semestre, para o Norte e Nordeste do país.

Susana Dias



Equipe do *Across the amazon*: exemplo de viabilização de co-produções internacionais

DOCUMENTÁRIOS

INTEGRAÇÃO DO HOMEM COM A NATUREZA É FOCO DE PRODUÇÕES EM VÍDEO

Nos anos 1970, em *Amaral Netto, o repórter* o jornalista desbravava longínquos e selvagens pontos do Brasil em seu programa, exibido então pela TV Globo, num misto de propaganda política ufanista com aventuras no estilo safári (*safari film*), um gênero de documentário bastante popular desde os anos 1920. A natureza intocada e os povos misteriosos que a habitavam foram tema recorrente seja no exterior – e Jean Rouch foi o marco desse cinema na França de 1950 com filmes realistas sobre a vida na África – seja por documentaristas brasileiros, e Amaral Netto foi o que teve maior respaldo para sua produção televisiva, com apoio,

inclusive, de oficiais do exército, que guiavam e protegiam o jornalista e sua equipe.

Quase quarenta anos depois, produzir esse tipo de aventura ficou complicado, pois o enfoque hoje é outro. “Ficcionalizar um espaço hostil na natureza está cada vez mais difícil, pois não se trata agora de vencer a selva, mas protegê-la dos verdadeiros seres selvagens, os homens ‘civilizados’”, diz Thales Haddad de Andrade, professor da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e autor do livro *Ecológicas manhãs de sábado: o espetáculo da natureza na televisão brasileira* (Annablume/Fapesp, 2003).

O impacto sobre o clima devido ao modo de vida dos países industrializados e as guerras na África contribuíram, também, para deixar claro que a natureza intocável está à mercê dos movimentos econômicos e sociais globais, afirma Haddad. Esse mesmo movimento de globalização, porém, acabou por permitir uma visão mais localizada das temáticas sobre a natureza e a ecologia, o que resultou num grande impulso de produções locais na última década. Além disso, o pesquisador ressalta como impulsionador do estilo a diminuição dos custos de equipamentos para produção e edição de vídeos, o que facilita a atuação de pequenas produtoras nesse nicho de mercado, o que inclui o Brasil.

PRODUÇÕES INTERNACIONALIZADAS

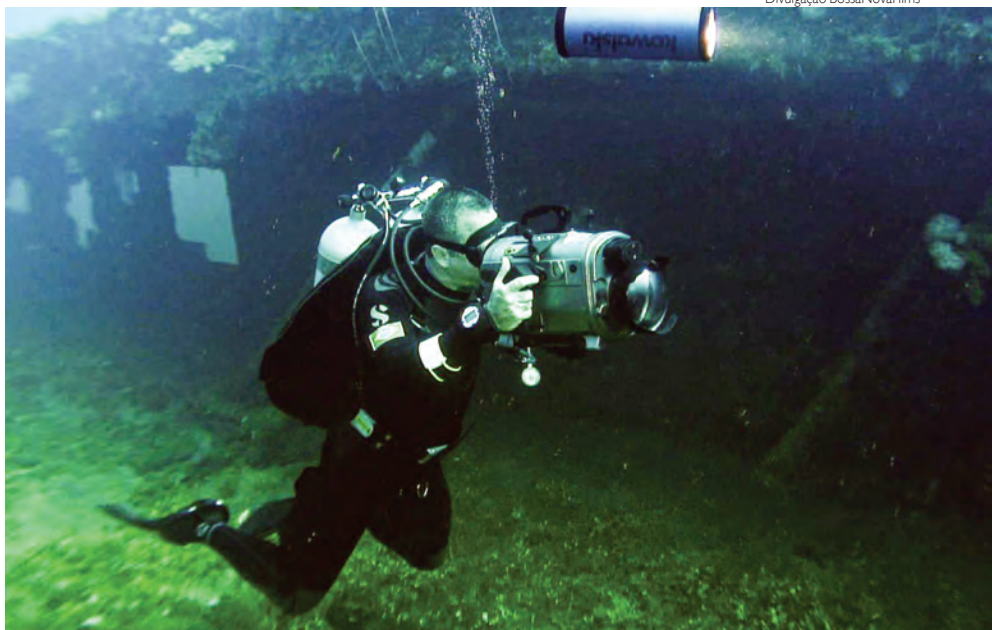
Com a aprovação da lei que possibilitou a criação de modelos de co-produção entre canais estrangeiros e produtoras nacionais e a criação da Agência Nacional do Cinema (Ancine), o interesse de produtores internacionais no mercado regional aumentou. O artigo 39 da MP-2228, de setembro de 2001, que criou a Política Nacional do Cinema e do Audiovisual, é especialmente comemorado, pois resultou em uma renúncia fiscal do governo em prol das produtoras independentes nacionais. Fora isso, uma linha especial do BNDES, chamada Procult, também deu um sopro de vitalidade no mercado de produção audiovisual nacional.

Lawrence Wahba, documentarista de natureza há mais de 20 anos, destaca que, mais do que o aumento do interesse pelo país, houve uma melhora nas condições para esse tipo de pro-

dução. "Há diferentes modelos de negócio possíveis, atualmente, e várias produtoras em São Paulo e no Rio de Janeiro já trabalham em esquemas de parcerias com canais como National Geographic (NatGeo) e Discovery Channel", diz. Wahba é parceiro da NHNZ, produtora neozelandesa que é referência na área de documentários de natureza e também fez a produção executiva da série *Across the Amazon*, para o canal NatGeo.

Existem três modelos mais comuns para produções nacionais de porte internacional, e praticamente inexistentes no mercado local, segundo Wahba: o *production service*, serviço de apoio de produção para uma equipe de gravação que vem de fora e com a pauta já estabelecida; o *comissioning*, que realiza uma encomenda do roteiro e jornalismo para um tema; e a co-produção, na qual a produtora nacional e a internacional têm pesos iguais nas decisões. "Em todos esses modelos é necessário um padrão editorial global. Existe um rigor altíssimo quanto à informação e, normalmente, entregamos um script com anotações e referências bibliográficas, além de seguir à risca a 'bíblia' da produção", descreve o documentarista, referindo-se a um manual de estilo abrangente de um determinado canal de TV. Por seu lado, as produtoras brasileiras estão cada vez mais integradas a esse processo de produção ganhando a confiança do mercado, o que as credencia para serem cada vez mais autônomas e inverterem a lógica ao sugerirem os temas para os compradores internacionais.

MODELOS E PADRÕES Ciro Porto, diretor de jornalismo da EPTV, afiliada



Acima Lawrence Wahba no Atol de Bikini; à direita, vida de animais africanos, como elefantes, é frequentemente retratada em documentários sobre a natureza



Tracy Wade/SXC

da TV Globo em Campinas (SP), salienta que regiões, como a África, foram amplamente abordadas em documentários sobre a natureza. "É possível reformular as narrativas, mas não as temáticas. No caso do Brasil e América do Sul, tudo está sendo descoberto, é tudo novo. Descoberto, é claro, pela televisão e, conseqüentemente, pelo público comum", ressalta.

As mudanças não se restringem ao plano geográfico, mas, de modo mais sutil, também no campo estético e narrativo. "O padrão BBC dos anos 1970 e 1980 perdeu espaço. O que era mais documental está se tornando mais jornalístico, mais crítico, não no sentido radical,

mas no de entender que a ocupação humana está acontecendo e que essa população que vive no meio da Amazônia, não pode simplesmente ser expulsa; há que se adotar um tipo de desenvolvimento sustentável, aprender a trabalhar com áreas de manejo", afirma Lawrence Wahba. Percebe-se, ainda, um certo frescor nesse tipo de programa, com a busca de uma linguagem mais adaptada ao público jovem, segmento onde cresce o interesse por temas referentes à ecologia e preservação.

Um indicativo dessa demanda já pode ser notado nos programas da TV aberta, onde a temática de preservação ambiental, animais e natureza aparecem cada vez com

mais frequência em programas populares e comerciais como *Dominção do Faustão* (Rede Globo) ou no *Programa da Eliana* (Rede Record), além de inúmeras reportagens especiais em telejornais. Além disso, esses canais abertos incluem em sua grade séries específicas sobre tal temática, como *Globo Repórter* (desde 1973), *Repórter Eco*, produção premiada da TV Cultura, desde 1992, *Globo Ecologia* (1993), *Repórter Record* (1997), e, mais recentemente, *SBT Repórter*.

CONSCIÊNCIA AMBIENTAL **Ciro Porto**, que também é diretor do programa *Terra da Gente* cujo viés é a conservação ambiental, considera que essas reportagens perderam um pouco o tom de denúncia para privilegiar o trabalho de construção de uma educação ambiental. Em sua opinião, muito do saber científico ainda não é conhecido pelo grande público e essa é uma das missões dos documentaristas. Vera Diegoli, editora-chefe do *Repórter Eco*, também acredita que é preciso conscientizar as pessoas dessa situação de co-dependência entre homem e natureza e trazer os problemas para uma situação, e uma resolução, concreta. O trabalho realizado nas universidades, nos centros e institutos de pesquisa ajuda a conhecer e conservar a biodiversidade mundial, acrescenta a jornalista da TV Cultura. Para Porto, além das informações, a expectativa é que o crescimento do público para esse tipo de programa televisivo reforce o respeito e a vontade de preservação da natureza.

Enio Rodrigo



Super-8: opção para produções de baixo custo, valoriza manifestações mais espontâneas

CINEMA

AS SETE VIDAS DO SUPER-8

VHS, Betamax, Super VHS, Betacam, Mini-DV e HDTV. Os formatos tecnológicos do audiovisual eletrônico evoluíram muito nos últimos 30 anos. Mas em meio a toda essa variedade de padrões e formatos, analógicos ou digitais, uma bitola cinematográfica muito popular, surgida nos anos 1960, ainda encontra usuários apaixonados. Competições internacionais como o Straight8 (<http://www.straight8.net/straight8b.htm>) mantêm vivo o culto ao Super-8. Criado por dois cineastas radicados em Londres, o Straight8 funciona de forma bastante simples: quem se registra recebe um cartucho numerado de Super-8 virgem, para filmar o tema que quiser, sem edição fora da câmera. O mate-

rial filmado deve ser então remetido aos organizadores do Straight8, e o filme pode acabar sendo exibido em festivais como o de Cannes, onde o diretor poderá ver pela primeira vez sua obra finalizada. Fashion? Pois bem: o tempo passa, mas o Super-8 não perde o charme.

Lançado pela Kodak em 1965, o Super-8 é uma evolução da película 8mm, com uma superfície maior de imagem. Nos anos 1960 e 1970, fez muito sucesso entre cineastas amadores e como formato de audiovisual doméstico, precursor do VHS nos anos 1980, e do mini-DV na década seguinte. Festivais de Super-8 multiplicaram-se pelo país e o formato foi muito utilizado por artistas experimentalistas do mundo todo. Versão miniaturizada do cinema *standard* (35mm), o Super-8 se beneficiava de uma câmera portátil de baixo custo e fácil de usar. Por outro lado, também demandava revelação e montagem do material filmado. Hoje, o Super-8 é praticamente desconhecido do



Filmagens do clipe do cantor de rap Gog, 2001, realizado por equipe de Campinas (SP)

grande público. Mas alguns cineastas não abrem mão dessa bitola.

Campinas, no interior paulista, foi e continua sendo reduto de apaixonados por Super-8. O fotógrafo e cineasta Henrique de Oliveira Jr., hoje com 87 anos, lembra que entre 1970 e 1982 era realizado anualmente o Festival de Cinema Super-8 na cidade, exibindo filmes do Brasil inteiro. Diretor de *Bailado* (1980) e *Tabela* (1977), juntamente com o grupo Equipe Pesquisa 8, ganhou vários prêmios e conserva em sua casa equipamentos Super-8 funcionando perfeitamente. Para quem como ele o Super-8 foi uma verdadeira escola de cinema, “nada substitui o contato com a película”. Ele considera, ainda, que o vídeo não supera a qualidade de imagem do Super-8.

UNDERGROUND Lucas Vega, um dos organizadores do Festival de Cinema Super-8 de Campinas desde 1997, comenta que o Super-8 foi lançado num momento de mudanças sociais

e movimentos como a contracultura e a Tropicália. Superoitista “de carteirinha”, ele observa que artistas plásticos, músicos e até engenheiros começaram a fazer filmes em casa, utilizando todo o sistema de venda e revelação montado para satisfazer o mercado doméstico de Super-8: “é um cinema pra lá de marginal”. Vega acrescenta que, “tecnicamente, o Super-8 tinha uma dimensão muito humana, muito ligada ao teatro, pois por ser um filme reversível (que não tem negativo), ele não tem cópias — é muito caro fazer uma cópia em Super-8. Assim, o filme só pode ser projetado em um lugar de cada vez, o que contraria a dimensão contemporânea de reprodutibilidade técnica”.

FEIÇÃO CASEIRA Rubens Machado, professor da Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo (USP) e pesquisador de cinema Super-8, reconhece três características peculiares da bitola: “o Super-8 facilita, em primeiro lugar, a produção

pobre, sem recursos, mais elementar no custeio e mais autônoma, o que o leva para mais perto de manifestações de expressão mais espontânea, como a música, a literatura. Em segundo lugar, tem um lado meio “brinquedo”, de jogo lúdico, é um eletrodoméstico de fácil manuseio. Em terceiro lugar, o Super-8 tem ainda outro lado meio ‘coisa de família’, de sociabilidade privada, com os rituais mais soltos”, descreve. Nestes três aspectos ele guarda um inesperado parentesco com certas tendências históricas do cinema brasileiro, como se exagerasse inclinações naturais do nosso fazer cinematográfico mais inelutável, tradicional. Talvez algo muito próximo do que conclamava o cineasta Rogério Sganzerla, no final dos anos 1960, quando dizia que precisávamos nos dedicar a fazer ‘filmeiros’ subdesenvolvidos”.

Em São Paulo, o artista plástico Marcos Bertoni tem uma relação de afeto especial em relação à película e ao filme projetado na tela. Fascinado com as imagens de mestres como Serguei Eisenstein ou Jean-Luc Godard manipulando películas, Bertoni começou a rodar Super-8 com 18 anos, tentando fazer um *remake* de *Cleópatra*. Para ele, o contato manual com a película é algo mágico. Tanto que lançou o “movimento Dogma 2002”, uma paródia do Dogma dinamarquês em que tudo é permitido, menos filmar. O cineasta passa a trabalhar essencialmente com a reciclagem, misturando trechos de filmes em Super-8, originais ou cópias, e dublando-os, no intuito de criar uma nova obra. Trata-se de uma radicalização da citação ou colagem, em filmes sempre paródicos e debochados. A brincadeira de Ber-

toni rendeu filmes criativos e inspirados que arrebatarem prêmios, como *Dr. Eckardt* (2002, 18 min.), vencedor do prêmio de Melhor Roteiro, Montagem e Edição de Som em Super-8 no 31º Festival de Gramado, também em 2003.

“É por este ‘brincar de fazer cinema’, que o Super-8 convoca, mais que qualquer outra modalidade. É uma caricatura do cinema na medida em que, além da sua ritualização mais espontânea, amplia todos os ‘defeitos técnicos’ próprios do específico filmico, responsáveis, por exemplo, pela fotogenia, e pela sensação que temos ao ver um filme. Daí o interesse persistente pela “simpática bitola”, para usar a expressão de Edgard Navarro, entre cineastas experimentais.

SERVIÇO São poucos os laboratórios que ainda prestam serviços de Super-8. A Kodak fornece o Kodachrome positivo Super-8, utilizando um serviço de remessa incluído no preço do filme. Alguns laboratórios de grande porte revelam negativo, mas em circunstâncias especiais. Na Califórnia, a empresa Pro8mm comercializa, processa e faz a telecinagem de filme Super-8, e no Reino Unido, a Super-8 Transfers presta serviços de telecine para superoitistas. Para quem tem interesse em se aventurar pelo Super-8 no Brasil, a compra de material e revelação dos filmes podem ser feitas na AGF Laboratórios e nos Estúdios Mega, em São Paulo, ou através de sites europeus e norte-americanos especializados, tais como *www.k14movie.com*, *www.yalefilm.video.com* e *www.super8sound.com*.

Alfredo Luiz Suppia

PRODUÇÃO DE SUPER-8 É ALTA, MAS EXISTEM POUCOS LABORATÓRIOS

Artur George Facciollo, 30, começou a trabalhar com Super-8 inspirado em seus pais. Laboratorista conhecido, ele comenta que os custos dos filmes importados ainda são altos. A solução seria investir na produção nacional. Sua empresa, a AGF Laboratórios, revela, em média, 5 a 10 filmes Super-8 por semana, vindos do Brasil e outros países.

Na sua opinião, por que o Super-8 continua sendo usado por alguns realizadores?

A bitola Super-8 possui características únicas, como textura e grão, que não são encontradas em nenhum outro formato. Além disso, é a forma mais barata de se produzir filmes, com qualidade semelhante ao 16mm e 35mm. Existe, inclusive, quem produza somente em Super-8 mas, quando questionados sobre o assunto em algum festival, dizem ter produzido em 35mm. Este fato esconde a qualidade do Super-8 e o torna restrito somente aos mais entendidos no assunto.

Como está o Brasil em termos de produção Super-8, abastecimento e prestação de serviços nessa bitola, comparado ao resto do mundo ?

Os custos alfandegários ainda são altos. A solução é fabricar o filme no Brasil. Apesar das dificuldades sempre enfrentadas, pode-se dizer que o país esteja em quarto lugar como realizador de Super-8, perdendo para os EUA e União Européia. Por incrível que pareça, existe também uma febre desse formato atualmente na Grécia, com produções e festivais ainda superiores ao Brasil. O grande problema é que pode-se contar nos dedos o número de laboratórios de processamento de Super-8 no mundo. Isto, por um lado, é bom porque aumenta e concentra o movimento em quem revela o formato, porém cria também o problema de distância entre o realizador e o laboratório, o que desencoraja muitos adeptos desse maravilhoso formato.

O Super-8 é uma bitola tradicionalmente silenciosa, mas a AGF presta serviços de sonorização do filme para alguns clientes. Como isso funciona?

A AGF Laboratórios é provavelmente a única empresa no mundo a desenvolver uma máquina específica para aplicação da banda magnética e sonorização do Super-8. Trata-se de uma máquina desenvolvida pelo próprio laboratório para aplicar óxido de ferro líquido na lateral do filme, assim como era executado antes pela Kodak. Após a aplicação, o som pode ser gravado no filme em uma sonorizadora específica ou um projetor sonoro. Também estamos nos preparando para fabricar e encartuchar o Super-8 no Brasil, fornecendo assim filmes por um custo muito mais baixo.

OFERTA

A Certeza, de substantivos, proverbiais e notórios predicados, tendo se formado na melhor tradição helênica, bacharelou-se há algumas centenas de anos na efervescência do badalado movimento cultural da Antiguidade; durante a graduação fez parte de variados grupos de estudos internacionalmente prestigiosos, hoje chamados multidisciplinares ou interdisciplinares ou transdisciplinares; logo pós-graduou-se em lógica, sem contudo levar adiante a promissora carreira na área; por indicação de um amigo filósofo alemão, passou a lecionar numa das Faculdades da Razão, onde reencontrou amigos da época de formação: o Bem, jurista de renome, hoje reponsável pelo maior conglomerado jurídico dos EUA; e o Belo, que foi obrigado a se exilar primeiro na França e hoje é marchand no mundo artístico-empresarial californiano e, eventualmente, consultor da Coordenadora geral da faculdade: a professora doutora Verdade, à qual, dizendo cobras e lagartos, apelidaram maldosamente de a Absoluta. Mas, hoje sabemos, trata-se de despeito pela pecha coronolesca a ela atribuída.

Cumprе ressaltar que tendo tido bolsa-sanduíche na Alemanha, Certeza obteve considerável distinção nos seminários dos quais participou, sobretudo no sapientíssimo círculo de estudos do Espírito, o que a levou à glamorosa rivièrе do Saber Absoluto, no passado, espécie de posto nove de Ipanema; hoje, devido à desenfreada e irresponsável especulação imobiliário-filosófica vai se assemelhando aos lugares-comuns.

Certeza tem ainda proficiência em vários idiomas, exceção feita àqueles de certo tronco obscuro das indo-européias: o esoterismo, o inglês americano do Pentágono e o dialeto arrevesado dos financistas. O primeiro por desinteresse, o segundo por desgosto e o terceiro por incompatibilidade de gênios.

Certeza foi ouvinte esporádica nos cursos da Harvard School of Business, mas, por força de causa maior, acabou reprovada por faltas e considerada *persona non grata*.

Por uma certa inadequação congênita, foi ainda expulsa de diversos sistemas filosóficos, chegando a considerar a possibilidade de mudar de departamento, o que acabou não se efetivando.

Com a repressão política, passou uma temporada no Cepal, no Chile, mas logo, através da irmã de Nietzsche, que morava no Paraguai, conseguiu uma bolsa de estudos para Frankfurt. Lá fez duas importantes amizades: Cohen-Bendit e a Dialética, àquela altura, “solta nas

ruas”. Certeza e Dialética passaram a morar juntas, numa quitinete, mas com o acirramento dos embates, Dialética acabou na prisão, onde conheceu um garboso militante comunista chamado Materialismo, um “homem concreto”, como se dizia. Certeza viveu na Amarguras-trasse até meados da década de 70.

A essa altura, não se identificava mais com nenhuma nacionalidade, o que a levou a vagamundear até ser tomada pela urgência e necessidade de fundar uma ONG. Porém, há dois meses a empresa quebrou por falta de causas e apoio financeiro (lembramos que ela foi reprovada nos exames básicos deste idioma) e agora, por intervenção de um amigo parlamentar, encaminha este curriculum vitae detalhado para oferecer os seus préstimos, a sua experiência e empenho para as atividades desta conceituada instituição. Precisa, no entanto, ainda salientar que, no caso de contratação, não pode emitir nota fiscal, pois tem o nome sujo na praça; tanto melhor será se dispuser dos benefícios sociais: ticket, vale-transporte, assistência médica e décimo terceiro salário.

Sem mais, agradece a atenção, atesta e dá fé.

P O E S I A

S É R G I O A L C I D E S

DAQUI?

Quem é daqui, além dos passarinhos?
Só os nomes dos passarinhos, só as sombras
que não tocam na pastura senão pela suave
ausência,
os vestígios em bando do extermínio antigo
que revêm ainda resistentes à gramática
geral,
sanhaço, do tupi saya'su,
acauã, do tupi wa'kaw'ã,
sabiá, do tupi sawi'a.

EROS, EROS

Cada um interpreta como pode
o pio do quero-quero,
agulha cega mal cosendo o despovoado,
grasnada rasante rente às formas
que pode assumir o contorno.

PASTO

Tudo em volta, nada é pleno.
Plena é a vastidão das planilhas,
onde pasta o gado idiota
que não dá leite, só arrobas
e uma bosta com perfume
de bodyshop.

Sérgio Alcides nasceu no Rio de Janeiro (1967) é doutor em história social pela USP, autor de O ar das cidades. Poemas, 1996-2000 (São Paulo: Nankin, 2000) e Estes penhascos. Cláudio Manuel da Costa e a paisagem das Minas (São Paulo: Hucitec, 2003). Seu próximo livro de poemas, chamado Píer, trópico, recebeu o patrocínio do programa Petrobras Cultural.



**cpfl cultura. marque um
encontro com as grandes idéias
do mundo contemporâneo.**

Refletir sobre os desafios atuais, expandir as fronteiras do pensamento.
Diferentes pontos de vista, em diferentes pontos de encontro.

CPFL Cultura.

Luz no Contemporâneo.

www.cpficultura.com.br

Apoio Institucional



Patrocínio




cpflcultura

Realização



Sociedade Brasileira para o
Progresso da Ciência

Produção Editorial



Apoio



Secretaria de
Ensino Superior

