

# Conhecendo a floresta

## Inventário mapeia a mata catarinense

Rodrigo Cardoso Ramos<sup>(1)</sup> e Paulo Sergio Tagliari<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup>Jornalista, contrato Epagri/Triângulo, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5632, e-mail: ramos@epagri.rct-sc.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., M.Sc. Epagri, fone: (48) 3239-5533, e-mail: ptagliari@epagri.rct-sc.br.





Os 83% de áreas florestais nativas que cobriam o Estado de Santa Catarina no período do descobrimento foram reduzidos a pouco mais de 37% de sua extensão original. A expansão da agricultura, da pecuária e da indústria madeireira, além do avanço desordenado dos núcleos urbanos nos últimos 150 anos foram determinantes para a degradação da floresta catarinense, que está inserida totalmente no bioma da Mata Atlântica.

Passados tantos anos de exploração contínua destes recursos naturais, surge então a necessidade de estudar e proteger o que restou. A partir desta preocupação é que surgiu o Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina, um projeto do governo estadual, em parceria com universidades e instituições governamentais, que objetiva um estudo completo e detalhado sobre as nossas florestas.



## As riquezas da Mata Atlântica e seus atrativos econômicos

A Mata Atlântica é uma formação vegetal tipicamente brasileira, que abriga umas das maiores biodiversidades de todo o planeta, apresentando mais de 10 mil espécies de plantas, sendo 50% delas endêmicas. Havia cinco séculos cobria 15% do território nacional, abrangendo 17 Estados brasileiros. Em função do desmatamento, principalmente no século 20, encontra-se hoje ameaçada, restando apenas 7,3% de sua cobertura original. Em Santa Catarina os domínios da Mata Atlântica cobriam quase a totalidade de um território que ultrapassa 95 quilômetros quadrados.

A floresta foi fundamental para a economia catarinense no início e metade do século passado. A matéria-prima extraída dos troncos das árvores representava 20% do valor total das exportações neste período, gerando muitos empregos e enriquecendo inúmeros municípios. O apogeu da indústria madeireira aconteceu entre os anos 50 e 60 do século passado, representando 50% do volume exportado pelo Estado. A abertura de pastos para a pecuária e a expansão das fronteiras agrícolas foram também fundamentais para a destruição da vegetação natural, além da especulação imobiliária.

Hoje, as principais espécies de

interesses econômicos que constam na lista das espécies ameaçadas em Santa Catarina, divulgadas pelo Ibama são: araucária (*Araucaria angustifolia*), canela-preta (*Ocotea catharinensis* Mez), canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*), imbuia (*Ocotea porosa*) e o xaxim (*Dicksonia selowiana*). Além dessas espécies existem outros exemplares de vegetais que são explorados regularmente para fins comerciais que correm risco de extinção. E este é o ponto de partida do Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina, que tem o desafio de fazer uma radiografia atual dos recursos florestais existentes em Santa Catarina. “O Inventário representa um instrumento para que o Estado possa assumir a gestão de seus recursos florestais. A partir dele poderá ser elaborada uma política de usos racional e sustentável das florestas, ou seja, a firmiação de um pacto federativo entre a União e o governo estadual”, afirma José Antônio Cardoso Farias, da Epagri, coordenador da segunda fase do Inventário.

## O Inventário catarinense

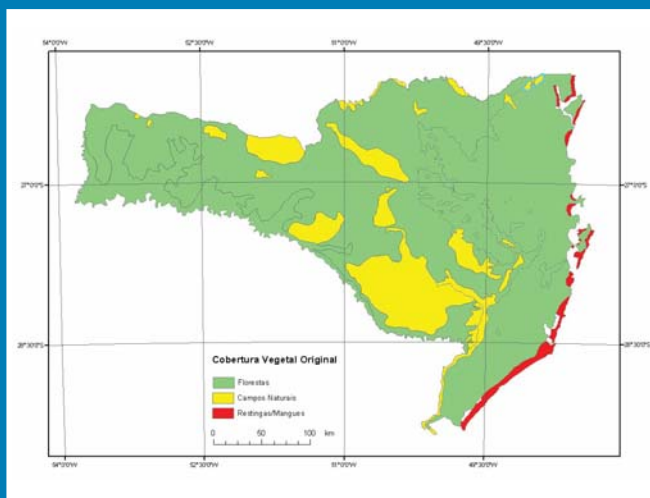
O Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina é originário da promulgação da Resolução nº 278 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama. Vigorando desde 24 de maio de 2001, essa resolução determina a suspensão das autorizações concedidas para

corte e exploração de espécies ameaçadas em extinção que estão inseridas na lista oficial do Ibama, relacionadas a exemplares da Mata Atlântica.

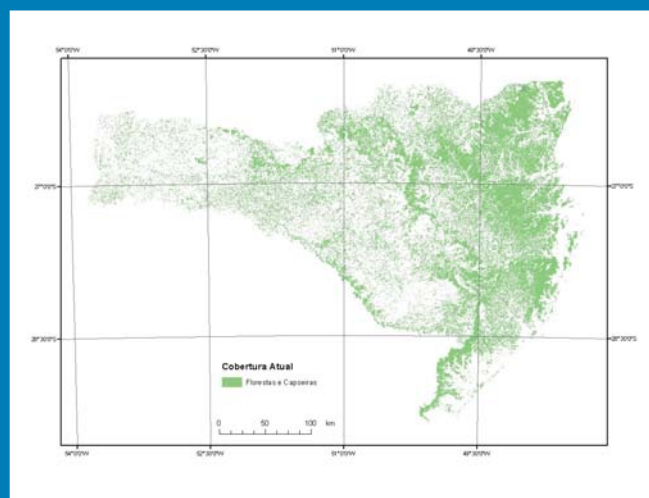
A idéia de confeccionar um inventário deste porte não é recente. “A necessidade de um projeto como este é antiga. O Estado está atrasado em relação aos Estados vizinhos que já apresentaram seus inventários”, afirma Ademir Reis, professor do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC –, ressaltando que Paraná e Rio Grande do Sul já tiveram seus trabalhos concluídos.

O Inventário teve suas atividades iniciadas em julho de 2003 e está partindo de cinco metas de atuação, que estão associadas entre si. Os estudos são focados em três tipologias de florestas: Floresta Ombrófila Mista, Ombrófila Densa e Estacional Decidual, todas inseridas nos domínios da Mata Atlântica.

Os trabalhos terão a missão de identificar áreas prioritárias para a criação de unidades de conservação, elaborar uma lista das espécies ameaçadas de extinção, definir áreas para a recuperação e recomposição de ecossistemas degradados e fornecer informações para o zoneamento econômico, ecológico e social da atividade florestal. “É importantíssimo para a sociedade catarinense ter estas informações. Assim saberemos o que temos para,



Cobertura original das florestas catarinenses



Cobertura atual após anos de exploração





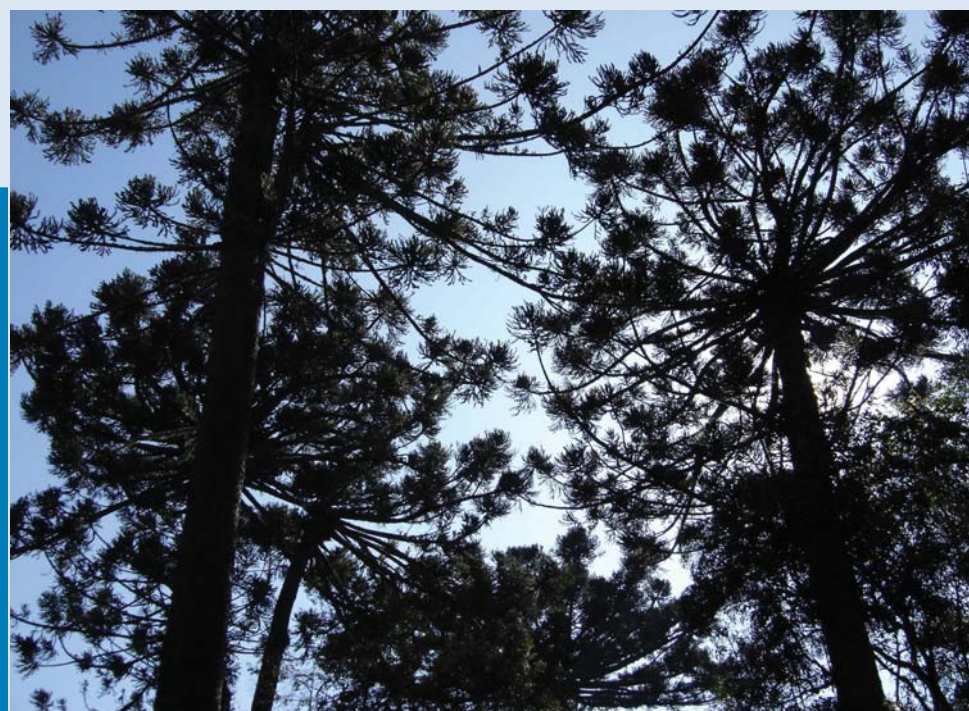
*Toras de imbuías empilhadas em madeireira*

no futuro, saber explorar estes recursos com responsabilidade”, diz Ademir Reis.

### **Por dentro da floresta**

Na primeira etapa do projeto, concluída em dezembro do ano passado, foram coletadas amostras de plantas em pontos estratégicos nas Regiões do Planalto Norte, Planalto Serrano, Meio-Oeste e

Oeste do Estado, abrangendo 15 municípios. Este trabalho foi realizado por cerca de 20 técnicos e o material coletado foi enviado para o Herbário Barbosa Rodrigues, em Itajaí. No total foram colhidas 20 mil espécies vegetais que foram catalogadas em um banco de dados informatizado. Outras amostras serão enviadas para os Herbários Flor, da UFSC, em Florianópolis, e Raulino Reitz, em Criciúma.



*A araucária é uma das cinco principais espécies ameaçadas de extinção*

## **Desvendando geneticamente a floresta**

Diagnosticar e caracterizar a diversidade genética das espécies é também uma das prioridades do Inventário. Neste processo serão analisadas geneticamente as amostras das espécies recolhidas para constatar possíveis variações nos vegetais da flora estadual. “Num primeiro momento verificamos as variações genéticas de vários vegetais, especialmente de três espécies: da araucária, da imbuia e do xaxim. Dessas três podemos considerar que o estágio de conservação da imbuia é crítico, pois ela necessita mais de cem anos para atingir sua formação natural”, afirma Maurício Sedres Reis, professor do Curso de Ciências Agrárias da UFSC, responsável pela pesquisa genética das espécies no Inventário. Segundo Reis, a exploração da imbuia pela indústria moveleira foi a principal causa para colocá-la na lista dos principais vegetais ameaçados de extinção. “A imbuia vai muito além dos interesses econômicos, pois ela tem valor histórico também”, ressalta Luiz Toresan, da Epagri/Cepa, responsável pelas informações sobre a importância econômica e social dos recursos florestais. O que poucas pessoas sabem é que esta espécie é considerada a árvore-símbolo do Estado de Santa Catarina, regulamentada pela Lei nº 6.473, de 3 de dezembro de 1984.

### **Inventário revela perdas da biodiversidade**

Árvores de grande importância como a imbuia, as canelas, o xaxim e a própria araucária são algumas espécies da mata nativa catarinense que ainda teimam em resistir ao que sobrou dos antigos maciços florestais explorados intensamente num período de 150 anos. Mas são poucos os exemplares, e se não for desencadeado um plano de preservação e manejo, em pouco tempo estas e outras espécies importantes logo desaparecerão.

O primeiro passo é conhecer a situação atual das florestas catarinenses. Vale registrar que já a partir da década de 50 o Herbário ►





*Equipe de campo coletando informações para o Inventário*

Barbosa Rodrigues, através dos trabalhos pioneiros dos catarinenses padre Raulino Reitz e do botânico Roberto Klein, iniciou um extenso

levantamento da flora catarinense, considerado um projeto de fôlego para a época, dados os poucos recursos existentes, e reconhecido internacionalmente. Aquele levantamento originou diversas publicações, entre as quais a importante obra “Flora Ilustrada Catarinense”, que ainda hoje é consultada por especialistas e que serve de base para o atual Inventário.

O levantamento até agora tem revelado alguns dados preocupantes, tais como a redução da densidade florestal que normalmente registraria em torno de 250m<sup>3</sup> de madeira por hectare, ao passo que nas amostragens pesquisadas a equipe de campo encontrou um volume de 95m<sup>3</sup>. Além do volume cúbico, a altura das árvores remanescentes tem apresentado números baixos, significando que os melhores indivíduos já foram esgotados pela exploração madeireira ao longo dos anos, restando exemplares de menor qualidade. “É uma gran-

de perda para a biodiversidade, e vai ser difícil recuperar estes materiais genéticos”, pondera Alexander Vibrans, engenheiro e professor do Departamento Florestal da Universidade Regional de Blumenau – Furb –, coresponsável pela meta que irá realizar um inventário-piloto sobre a Floresta Ombrófila Mista, juntamente com os professores Moacir Marcolin e Lúcia Sevegnani. Por exemplo, a *Araucaria angustifolia*, o nosso pinheiro-brasileiro, que deveria atingir de 35 a 40m de altura, apresentou tamanho médio menor, de 20 a 25m. A frequência das espécies também está apresentando uma redução drástica, como é o caso da imbuia, que em 60 áreas amostradas somou somente 21 indivíduos, um número no mínimo alarmante. A araucária foi um pouco melhor, apresentando 130 indivíduos, provavelmente devido a sua capacidade natural de regeneração. Ainda em relação à frequência, o engenheiro Alexander Vibrans informa que se observou uma quantidade restrita de espécies ocorrendo em um grande número de unidades amostrais, enquanto um grande número de espécies (120) ocorrendo em menos de dez das 104 unidades amostradas e 46 numa única unidade amostral. Alexander explica que a presença de um grande número de indivíduos em determinada área não quer dizer necessariamente que estão livres de extinção, pois pode acontecer endogamia, que pode causar a degeneração das espécies.

A bióloga Lúcia Sevegnani ressalta que os resultados preliminares baseados nas amostragens até agora realizadas apontam para uma situação que necessita de ações urgentes, pois a ameaça de extinção e perdas das espécies é uma realidade atual. Até nas amostras estudadas dentro de parques nacionais e unidades de preservação verificou-se que as florestas ali encontradas apresentam sinais de fragilidade e degradação, devido a práticas de manejo erradas e descuidos, como utilização de fogo, roçadas e mesmo pastejo de animais.



*Árvore-símbolo do Estado de Santa Catarina, a imbuia apresenta estado crítico de conservação*



## Informática e satélites a serviço do Inventário

A informatização do banco de dados dos herbários catarinenses é uma aspiração antiga dos botânicos e biólogos do Estado, e com o Inventário em andamento isto está se tornando uma realidade. A responsabilidade destes dados está a cargo da especialista em informática Lúcia Morais Kinceler, da Epagri/Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia – Ciram.

O sistema de catalogação de plantas nos herbários na forma digital facilita em muito o processo e evita a compra de fichas pré-impressas em gráficas, explica Joelma Miszinski, integrante da equipe de Kinceler. O sistema elaborado personalizou a tela de entrada, o nome e o logotipo de cada um dos três herbários catarinenses. Os pesquisadores agora podem consultar em seus computadores os materiais botânicos já catalogados, bem como conseguem inserir novas informações. Equipes digitam os dados das espécies já catalogadas na obra “Flora Ilustrada Catarinense” e também alimentaram o banco de dados com espécies dos materiais de coletas –



*O xaxim é outra espécie ameaçada de extinção*

exsicatas, num total de 20 mil – pertencentes às famílias botânicas ainda não publicadas. Além disso, listagens contínuas estão sendo geradas no sentido de manter informadas as equipes do Inventário sobre as espécies coletadas e sobre a necessidade de materiais complementares, tipo flores, frutos, sementes, folhas mais desenvolvidas, entre outros,

para o enquadramento taxonômico das espécies coletadas.

Em 2005 foi realizado o I Workshop Banco de Dados para o Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina, que reuniu especialistas da área florestal e de geoprocessamento dos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo e Santa Catarina. Estes especialistas trocaram idéias e informações para ajudar a compor o Sistema de Informações Georreferenciadas – SIG – do Inventário.

O sistema iniciou a conversão para o meio digital das cartas topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE –, que vem a constituir a base cartográfica utilizada no projeto. Aliado a isso, a equipe de geoprocessamento digitalizou as imagens dos Satélites Landsat 5 e Landsat 7 para caracterização do uso do solo, definindo as seguintes classes: floresta nativa, mangue, restinga, capoeira, reflorestamento, campo nativo, agropecuária, dunas, água, mancha urbana e nuvem. Juntando os mapas do IBGE às imagens digitalizadas de uso do solo, foi possível elaborar 150 cartas-imagens e 150 mapas temáticos de uso e cobertura de Santa Catarina e um geral representando o uso e cobertura do Estado impresso na escala 1:500.000. ▶



*As plantas catalogadas nos herbários estão sendo inseridas em banco de dados informatizados*





Informações sobre o Inventário estarão disponíveis em breve na internet

Mas as ações não param por aí. Segundo Lúcia Kinceler, o objetivo

numa segunda etapa é implementar um sistema de informações georreferenciadas para a área florestal que ficará disponível para consulta na internet em sítio próprio do projeto do Inventário. Este sistema fornecerá informações para se definir a lista de espécies vegetais ameaçadas de extinção, dados para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado, obter análises da cobertura do solo, além de informações que ajudem a estabelecer prioridades e definir ações de recuperação e recomposição de sistemas florestais degradados, avançando rumo ao manejo sustentável das espécies florestais nativas de interesse ecológico, econômico e social.

### O futuro do Inventário


A previsão é que o Inventário Florístico-Florestal de Santa

Catarina seja concluído em dois anos. Com o projeto pronto será possível ter o conhecimento das condições socioeconômicas do uso de diferentes espécies da flora nativa catarinense, servindo de parâmetro para o estabelecimento de áreas e espécies prioritárias para receber investimentos em sua recuperação, recomposição ou para a melhoria dos sistemas de manejo.

Moacir Marcolin finaliza que não se poderá conservar ou manejar adequadamente as florestas sem antes elaborar um diagnóstico preciso de nossas matas, que é o que propõe o Inventário. E finaliza alertando que o custo deste Inventário é mínimo pelo resultado que representa para o Estado e para a sociedade catarinense em termos de proteção ambiental, conservação e recuperação de espécies e exploração sustentável para esta e futuras gerações. ■



Governo do Estado de Santa Catarina  
Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. 



Assine a revista Agropecuária Catarinense – RAC – e tenha informações precisas e seguras para o seu agronegócio.

Preço da assinatura **Um ano: R\$ 22,00** **Dois anos: R\$ 42,00** **Três anos: R\$ 60,00**

Como ser assinante da Agropecuária Catarinense?

É fácil. Basta preencher o cupom abaixo e escolher sua forma preferencial de pagamento.

- Cheque nominal à Epagri
- Depósito na conta Epagri nº 85020-9 do Banco do Brasil, Agência 3.582-3

É importante enviar, via fax, comprovante de depósito bancário à Epagri

Nota: O código identificador solicitado pelo banco é o CPF ou CNPJ do remetente.

#### Revista Agropecuária Catarinense – RAC

Caixa Postal 502, 88034-901 Florianópolis, SC  
Fone: (48) 3239-5595 e 3239-5535, fax: (48) 3239-5597  
E-mail: rac@epagri.rct-sc.br



Nome: \_\_\_\_\_  
Endereço: \_\_\_\_\_  
Município: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_  
Bairro: \_\_\_\_\_ Caixa Postal: \_\_\_\_\_ Fone: \_\_\_\_\_  
Fax: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_  
Atividade principal: \_\_\_\_\_  
Data: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_



# Leite

## O petróleo do Oeste Catarinense

Reportagem de Eonir Teresinha Malgaresi<sup>1</sup>  
Fotos de Nilson Teixeira

**N**os últimos 15 anos, a paisagem do Oeste Catarinense passou a exibir novas tonalidades. Pinceladas de preto e branco, misturam-se ao verde das pastagens na maioria das propriedades rurais. São as vacas Holandesas, fortes, robustas e boas de leite. O líquido branco – precioso como o petróleo – garante a renda mensal das milhares de famílias que vivem no campo. A Região Oeste concentra a maior bacia leiteira do Estado. Com um rebanho formado por mais de 300 mil vacas em produção, o volume de leite entregue às indústrias ultrapassa 85 milhões de litros por mês, o que representa 65% da produção estadual.

As vacas Jersey também fazem parte deste cenário, só que em menor número. O crescimento da pecuária leiteira se deu a partir do início da década de 90, quando a suinocultura e a avicultura, principais atividades econômicas da região, passaram a restringir o número de produtores. Muitos deles tiveram de migrar para outras cadeias produtivas. “Como na produção de grãos não foi possível obter o rendimento necessário para a sobrevivência no campo, a alternativa encontrada pelos pequenos produtores foi produzir leite”, afirma Olices Santini, coordenador estadual do Programa de Produção Animal da Epagri. Naquela época, a produção de leite, embora presente na maioria das propriedades rurais,

era realizada em pequena escala para subsistência da família e sem o uso de tecnologias apropriadas. “O conhecimento da atividade era mínimo por parte dos produtores”, observa Santini.

Hoje, cerca de 50 mil famílias da Região Oeste comercializam leite para as agroindústrias e o tem como principal fonte de renda da propriedade. Para os técnicos, as razões da expansão da pecuária leiteira são fáceis de serem explicadas. O engenheiro agrônomo da Epagri José Milani Filho, responsável pelo Projeto de Pecuária na região de São Miguel do Oeste, diz que, em primeiro lugar, a atividade possibilita o ingresso mensal de recursos na propriedade e distribui, de maneira uniforme, a mão-de-obra ao longo do ano. Por isso, a produção de leite cai como uma luva para o Oeste Catarinense, onde predomina a pequena propriedade rural com trabalho em regime familiar, o que faz da produção de leite, segundo Milani, “uma atividade de grande alcance social”. “Isto pode ser observado mensalmente na movimentação do comércio e dos serviços na época em que a indústria faz o pagamento aos produtores. É mais dinheiro circulando no mercado, mais emprego e renda para as famílias, não só as do campo como também as das cidades”, ressalta. Outra característica regional que leva o produtor a optar pelo

<sup>1</sup>Jornalista, Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5649, fax: (48) 3239-5647, e-mail: eonir@epagri.rct-sc.br. ►



negócio leiteiro está relacionada ao relevo das propriedades. A declividade acentuada dos terrenos não favorece o cultivo de lavouras como milho, feijão e soja, mas, por outro lado, se presta perfeitamente ao cultivo de pastagens perenes. “Além de alimentar os animais, as pastagens protegem o solo contra a erosão – problema comum em terrenos declivosos – e ajudam a preservar o meio ambiente”, reforça Santini.

A facilidade de mercado é mais uma razão que contribui para o crescimento da produção leiteira. A Região Oeste possui um parque industrial voltado à comercialização que atende plenamente à demanda regional. Das 109 indústrias catarinenses ligadas ao setor, 40 estão instaladas na região, incluindo as maiores do Estado. “Essa diversidade no parque industrial dá segurança e estabilidade ao negócio”, assegura Milani.

Dados da Epagri/Cepa apontam a atividade leiteira como a quarta em valor bruto da produção agropecuária em Santa Catarina, perdendo apenas para a suinocultura, avicultura e fomicultura. Hoje, a produção de leite injeta na economia estadual cerca de R\$ 815 milhões.

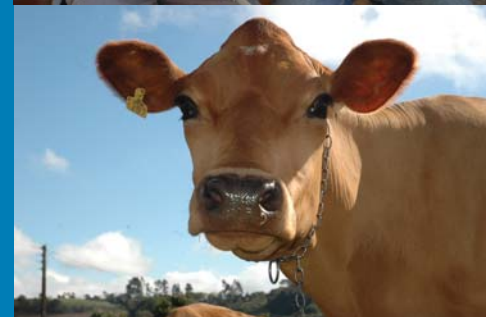
Para o produtor Sesino Plein, de Iporã do Oeste, o leite tem sido o combustível necessário para movimentar a propriedade de 11ha, adquirida no ano de 2001 com recursos do Banco da Terra. Antes disso, Sesino e sua mulher, Beatriz, moravam em Mato Grosso. Como a vida não estava fácil por lá, decidiram “tentar a sorte” em Santa Catarina. De sorte, pouca coisa; mas de trabalho, muito. Graças ao empenho da família, por aqui a vida prosperou. Com 16 vacas em produção, atualmente a média mensal de leite é de 5,2 mil litros entregues para a indústria. Além de investir na diversidade de pastagens, na genética e no manejo correto dos animais, o casal não se descuida da administração da atividade. Como eles ainda não dispõem de computador, as anotações de todos os gastos e receitas são feitas num caderno. E é folheando as páginas deste caderno que Sesino demonstra o rendimento líquido de R\$ 14.139,51 no ano de 2005. “Com o dinheiro do leite estamos pagando

as prestações do Banco da Terra e ainda sobra para fazer investimentos na propriedade.” O próximo passo é a compra de um computador para facilitar o trabalho e alegrar os filhos adolescentes Jaine e Diego.

Os bons resultados obtidos na propriedade de Sesino se devem em grande parte ao que os técnicos defendem hoje na atividade, que é a produção de leite à base de pasto. Na prática, o sistema é simples e funcional. O produtor divide a área de pastagem permanente em piquetes e realiza o pastejo dos animais de forma rotativa. O agrônomo Milani explica que essa tecnologia permite que os animais passem a maior parte do tempo no piquete se alimentando de uma pastagem de qualidade. “A permanência no piquete favorece a refertilização das pastagens pelos dejetos dos próprios animais, tornando assim a atividade auto-sustentável”, esclarece.

É com esse método de trabalho que o produtor Valério Sordi, do município de Guarujá do Sul, está driblando as dificuldades e diminuindo os custos de produção. Há seis anos, a família trabalha com gado de leite numa propriedade de 7ha. Valério, a mulher Sueli e a filha Cláudia, de 20 anos, mantêm um plantel de 13 vacas de leite e a meta é chegar aos 25 animais em produção. “A minha média sempre foi de 18 a 20L de leite/vaca/dia, mas hoje a produção diminuiu um pouco porque estamos num período de transição das pastagens e a falta de chuvas também tem prejudicado.” Para Valério, o leite é o “braço forte da propriedade”, e foi graças ao produto que hoje a família mora em uma casa nova, de alvenaria, com todo conforto. “Se não fossem as vacas, a gente não tinha nada, continuava morando num rancho, sem mesmo um chuveiro para tomar banho”, relata dona Sueli. A satisfação do casal se tornou maior ainda depois que a filha Cláudia, após completar o segundo grau, decidiu permanecer no campo. “Eu gosto de lidar com gado de leite e acho que aqui tenho um futuro melhor do que na cidade”, diz a jovem, com a segurança de ter escolhido a profissão certa.

Foi pensando no futuro da atividade e daqueles que vão assumi-



*De cima para baixo: a jovem Cláudia Sordi segue os passos do pai na propriedade em Guarujá do Sul; técnico da Epagri José Heckler (à direita) auxilia produtor no controle da produção leiteira; vaca da raça Jersey; casal Patzlaff investe na produtividade do rebanho; dia de curso profissionalizante no Cetrédia, em Concórdia*



la que a Epagri, nos últimos três anos, passou a trabalhar com maior intensidade em pecuária leiteira. Uma das primeiras ações foi estruturar o serviço nas diferentes regiões de Santa Catarina com a definição de um técnico responsável pelo projeto regional. Além disso, os técnicos da empresa e de outras instituições parceiras receberam treinamento em pecuária leiteira para aprimorar a assistência técnica aos produtores. E uma especial atenção vem sendo dada aos cursos profissionalizantes para jovens e produtores rurais. Os cursos são realizados nos Centros de Treinamento da Epagri Concórdia (Cetrédia), Chapecó (Cetrec) e São Miguel do Oeste (Cetresmo). Desde 1992, quando foi implantado o curso de gado de leite, o engenheiro agrônomo Zemiro Massotti é instrutor no Cetrédia. Ele diz que o curso é dividido em duas etapas e que cada etapa tem a duração de uma semana. "A cada aula teórica, o agricultor realiza a prática nas unidades didáticas do centro de treinamento e no campo, e é desta maneira que estamos formando profissionais qualificados para a atividade", ressalta Massotti. Só o Cetrédia já profissionalizou mais de 1,5 mil produtores em gado de leite. "Os cursos profissionalizantes oferecidos pela Epagri procuram mostrar aos produtores alternativas viáveis para racionalizar o trabalho e obter melhores resultados na atividade", afirma Ludgero Lengert, coordenador do Projeto de Profissionalização da Epagri. "Muitas mudanças acontecem após o curso e os resultados são fáceis de serem percebidos quando se visita estas propriedades", complementa.

Um dos produtores profissionalizados é Ilário Patzlaff, do município de Arabutã. O produtor fez o curso em 1993, época em que estava iniciando na atividade leiteira. Ilário lembra das dificuldades para participar do curso, mas que, em momento algum, foram motivo de desânimo. "Como eu não tinha carro, aluguei um para poder participar do treinamento durante o dia e voltar para casa à noite, já que não tinha mão-de-obra suficiente para cuidar das vacas e tirar o leite na propriedade." De lá pra cá, as mudanças ocorreram em toda parte. Hoje, Ilário e a mulher Irlei produzem 15 mil litros de leite por mês, com um plantel de 31 vacas Holandesas em produção. A propriedade é um capricho só. Boas instalações, animais de alto padrão genético, pastagens cuidadosamente cultivadas e manejadas e silagem feita com o milho produzido na propriedade fazem da produção de leite um negócio rentável.

Agropec. Catarin., v.19, n.2, jul. 2006

## Da água para o vinho

É assim que o produtor Francisco Theisen, da comunidade Linha Fátima, município de Tunápolis, define a qualidade das mudanças que ocorreram na propriedade depois que participou, em 1994, do Curso Profissionalizante de Gado Leiteiro no Cetresmo. Há

18 anos, Francisco e Elene, recém-casados, compraram uma área de 2ha, "um terreno abandonado", como dizem. Aos poucos a família foi ajeitando a propriedade com a renda obtida da produção de milho, feijão, fumo e do leite tirado da "Boneca", uma vaquinha de raça mista que durante muito tempo recebeu todos os mimos de Elene. Hoje, muita coisa mudou na propriedade, a começar pela área, ampliada em mais 8ha. "Terra comprada com o dinheiro do leite", afirma Francisco, em seu sotaque carregado no alemão, língua falada no dia-a-dia. No curso, o produtor aprendeu que, para se dar bem na atividade leiteira, era preciso ampliar e diversificar as pastagens, investir em genética e melhorar as instalações. Assim fez. E se deu bem. Os números comprovam o crescimento e o sucesso do negócio. O plantel reúne 59 animais, todos da raça Holandesa.

São 27 vacas em produção e 6 secas. Fazem parte ainda 9 novilhas cobertas, 7 terneiras, 8 bezerras e 2 machos que vão virar carne para o consumo da família. A produção é de 18 mil litros de leite por mês.

Cada vaca produz em média 21L/dia, um resultado excelente se comparado à média estadual que é de 7,5L. O sistema de produção usado pelos Theisen é o recomendado atualmente pelos técnicos. O pasto é a base alimentar dos animais. Francisco organizou 60 piquetes, com uma área de 1,1 mil metros quadrados cada um. Nesses piquetes é mantida a pastagem perene composta por diversos tipos de capins, como o 'Pioneiro', 'Cameron', 'Tanzânia' e braquiárias. O produtor também teve o cuidado de disponibilizar água e sombra para os animais em todos os piquetes. Quando chega o inverno, as vacas ganham um reforço na alimentação com aveia, azevém, cana-de-açúcar e silagem. Com tanta fartura de comida, elas seguem enchendo os baldes. Uma coleção de troféus exposta junto à sala de ordenha comprova a eficiência do sistema produtivo utilizado. Dois troféus recebidos no Torneio Leiteiro de Tunápolis, onde duas de suas vacas ganharam os títulos de campeã e vice-campeã pela produção de 39 e 38,6L de leite, é o orgulho do casal.



Vista parcial da propriedade dos Theisen em Tunápolis; Francisco e Elene mostram troféus de animais campeões; pai e filho fazem controle informatizado



## Mistura de ervas é remédio



Com o leite, os Tiemann passaram do “Jerico” para o carro novo; manejo de pastagem garante produtividade do rebanho

Dona Ilga Tiemann, da comunidade Linha Pelotas, município de Arabutã, tem lá suas manias quando se trata de curar os problemas que aparecem no dia-a-dia da lida com a criação. “Aqui nós só usamos um preparado à base de ervas e cachaça para tratar a mastite e as intoxicações dos animais. E tem dado certo”, revela. Há 15 anos, dona Ilga e o marido Nelson fazem uso da fitoterapia no tratamento de algumas doenças, especialmente para controlar a mastite, um dos principais problemas enfrentados por quem produz leite. A rotina da propriedade começa antes mesmo do dia amanhecer. As 4h30min o casal já está de pé, toma um chá e logo se dirige para o estábulo. Enquanto dona Ilga faz a limpeza do resfriador, seu Nelson deixa os cochos cheios de comida para as 21 vacas em ordenha. É um trabalho que se repete todo dia, não tem feriado nem dia santo, faça tempo bom ou ruim. “Quem lida com leite não tem férias e nem descanso, mas é um serviço que adoramos fazer”, relata o casal.

A trajetória dos Tiemann na atividade leiteira começou há 24 anos quando eles compraram duas vacas e vendiam 12,5L de leite/dia. Agora a realidade da propriedade é bem diferente. Instalações modernas, sistema canalizado de ordenha e tanque de expansão para o leite foram alguns dos investimentos feitos para tornar a atividade eficiente e rentável. “O produtor de leite precisa se capacitar, modernizar as instalações para que o trabalho se torne mais prático e, principalmente, para que possa vender um leite de qualidade”, assegura Nelson.

E não foi só na melhoria da produção que o casal investiu o lucro obtido com a venda do leite, mas também no próprio bem-estar. Ao lado do velho “Jerico” – veículo usado na agricultura e também para passeio –, o casal exhibe o carro tirado no consórcio em 1999 e que está praticamente novo. O ponteiro marca pouco mais de 17 mil quilômetros rodados. “Graças ao leite hoje temos conforto e um bom carro para passear, mas vamos só depois da ordenha feita”, lembra dona Ilga.

## Pastagens cobrem terrenos montanhosos

Quem conhece a propriedade de Ercênio Wazlavick, no interior de Ipumirim, fica espantado com a declividade do terreno. Área plana para o cultivo de lavouras não existe. É daqueles lugares onde se costuma dizer que “só semeando a tiro e colhendo a laço” – expressão popular usada para mostrar o grau de dificuldade de se produzir em regiões muito acidentadas. Além de montanhosa a propriedade é pequena, tem 8ha, e nela vivem seu Ercênio, a mulher Lúcia e os filhos Clair (28 anos), Altair (26 anos) e Marilei Salete (24 anos). Foi na produção de leite que eles encontraram a alternativa para se manterem no campo. “Se não fosse o leite, ou a gente partia para a cidade ou estava passando fome”, relata o produtor. Com a decisão de apostar na atividade, as mudanças logo começaram a aparecer. Primeiro, seu Ercênio participou, em 1997, do Curso Profissionalizante de Gado Leiteiro no Cetrédia, iniciativa seguida pelos dois filhos. Depois, eles trataram de colocar em prática os ensinamentos recebidos dos técnicos. Dos 8ha da propriedade, agora seis são cobertos por pastagens –

capim ‘Cameron’, ‘Pioneiro’, hemária e azevém. O número de matrizes passou para 20, sempre com 85% delas em lactação. A produção média é de 6 mil litros de leite por mês, entregue a cada dois dias para a cooperativa. “Com o dinheiro do leite, nós mantemos toda a família, que são cinco adultos, e ainda sobra para fazer investimentos na propriedade”,

diz o produtor. A compra de ordenhadeira, resfriador e ensiladeira e a construção de um novo paiol foram feitas graças à renda obtida com a venda do leite. O mais recente investimento foi a implantação de um poço artesiano que, segundo seu Ercênio, custou R\$ 3 mil. “Nos últimos anos, tivemos muita falta d’água e esse poço é a nossa esperança de que o problema tenha sido resolvido, para o bem de nossa família e de nossas vacas”, diz o produtor, preocupado em garantir o futuro dos filhos na terra. Uma fotografia aérea é o cartão de visita da propriedade e seu Ercênio faz questão de mostrar. É o retrato fiel da agricultura naquele lugar: vigorosa ainda que sobre dificuldades e um relevo que põe à prova a capacidade de vencer desafios.





# Declínio da videira já tem controle no Sul do Brasil

Paulo Sergio Tagliari<sup>1</sup>

**Após anos de ataque aos parreirais no Sul do Brasil, o mal chamado de declínio da videira está começando a ser controlado. Trabalhos de pesquisa e constantes observações por pesquisadores da Epagri/Estação Experimental de Videira – EEV – levaram à adoção de medidas preventivas, entre as quais uso de porta-enxertos adequados, drenagem dos solos e tratamentos fitossanitários. Como resultado, os vitivincultores já podem comemorar a melhoria do vigor e produtividade dos parreirais.**


**H**istoricamente a Região Sul do Brasil tem se destacado no cenário nacional como a maior produtora de uvas, sucos e vinhos do País, tendo produzido na safra de 2004/05 um total de 761 mil toneladas de uvas, cerca de 61% do volume brasileiro. Apesar destas cifras, a produtividade não tem crescido conforme o setor vitivinícola desejaria. Um dos problemas

mais persistentes enfrentados pelos produtores, em especial em Santa Catarina, tem sido o chamado “declínio da videira”, que causa o enfraquecimento progressivo da planta até a morte, daí o nome.

Até pouco tempo não se sabia ao certo a causa deste mal, atribuindo-se ora a fungos existentes no solo, ora a insetos, ora a outras razões. Mas a partir de trabalhos de pesquisa

e constantes observações, pesquisadores da Epagri/EEV conseguiram chegar a importantes conclusões em relação ao problema do declínio.

Os sintomas de declínio resultam, em última análise, da perda de atividade do sistema radicular, o que compromete a absorção de água e principalmente nutrientes pela planta, ocasionando a clorose entre as nervuras das

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5533, e-mail: ptagliari@epagri.rct-sc.br. 





*Margarodes ou pérola-da-terra, inseto que ataca as raízes da videira*

folhas e o baixo vigor das brotações. Assim, qualquer adversidade que afete o sistema radicular da parreira pode ocasionar sintomas de declínio, sendo que aquelas mais frequentes já foram devidamente identificadas.

Em resumo, os técnicos observaram que a ocorrência da pérola-da-terra ou margarodes (inseto do tipo cochonilha, muito comum no Sul do Brasil e que ataca as raízes da videira) e de fungos do solo é um importante fator que contribui para o declínio e morte das plantas da videira. Porém esta situação se agrava quando o solo está com excesso de umidade ou mal drenado, muito argiloso e compactado. Em geral, os parreirais no Sul do Brasil localizam-se em áreas pedregosas e declivosas. Nos plantios mais recentes, em muitos casos, os parreirais foram implantados em áreas mais planas e/ou baixadas para facilitar a mecanização. Acontece que o solo dessas áreas tem maiores teores de argila e por consequência retém mais umidade, o que favorece a presença de fungos que atacam as raízes das parreiras.

## **Pesquisa mostra resultados**

Segundo o pesquisador Marco Antônio Dal Bó, especialista em fertilidade do solo da Epagri/EEV, do início da década de 80 até meados da década de 90 o declínio da

videira causou o arranquio de 50% dos parreirais, incluindo antigas e novas plantas. Até hoje é sentido este efeito e, por falta de manejo adequado dos parreirais para o controle eficiente do declínio, a produtividade catarinense ainda é considerada baixa, não passando de 10 a 12t de uva/ha, quando o potencial da cultura pode chegar a 30t ou mais.

Mas esta situação está mudando. Marco Dal Bó, junto com seu colega pesquisador Enio Schuck, especialista em viticultura, e o pesquisador Edegar Peruzzo, especialista em fruticultura, conduziram uma pesquisa em duas áreas que já possuíam histórico de problemas com declínio, uma na Estação Experimental e outra em propriedade particular de um vitivinicultor. Esta pesquisa, com dois experimentos, procurou testar o efeito de porta-enxertos, preparo do solo em pré-plantio em trincheiras e controle químico da pérola-da-terra no controle do declínio da videira. Em ambos os experimentos (locais), a cultivar foi a Cabernet Sauvignon sobre os porta-enxertos (Paulsen 1103, SO4, VR-043-43) que foram plantados no campo em agosto de 1999 e enxertados no ano seguinte. No início do quarto

ciclo vegetativo (2002/03) foi feita a avaliação da presença de sintomas de declínio. Para isso, contaram-se as plantas mortas e as que apresentavam sintomas característicos, incluindo-se obrigatoriamente brotações fracas e folhas com clorose (amarellecimento) internerval acompanhadas de necrose (morte) de parte do tecido foliar. Nessa etapa, os técnicos da Epagri arrancaram as plantas com sintomas mais intensos para exame visual do sistema radicular e tentativa de isolamento de patógenos. No quinto ano (2003/04), contou-se também o número de plantas consideradas produtivas, ou seja, as que apresentavam vigor e produção dentro do esperado para um vinhedo adulto.

Aquilo que os pesquisadores já vinham observando a campo, em diversos parreirais, mas não tinham a certeza científica ainda foi confirmado, ou seja, os três fatores analisados: preparo do solo com



*Pesquisador Dal Bó aponta plantas com e sem fusariose da videira*



trincheiras, utilização de porta-enxertos adequados e controle químico da pérola-da-terra tiveram efeito significativo na redução da incidência de declínio e morte de plantas de videira.

Edson Luiz de Souza, chefe da Epagri/EEV, explica que é necessário interpretar a pesquisa, pois ela por si só não explica tudo, mas deve se juntar à experiência e à observação de anos desenvolvidas pelos técnicos. Assim, hoje sabe-se que no declínio da videira há um conjunto de fatores que atuam. Além da pérola-da-terra, fungos do solo estão associados ao problema. Para evitar a incidência dos fungos, o porta-enxerto resistente é uma das soluções. Dos que se conhece, o 'VR-043-43' tem sido o melhor, informa Edson, pois além de ser tolerante à pérola consegue resistir melhor à fusariose, o principal fungo que ocorre. Já o 'Paulsen 1103' é tolerante à fusariose, mas sensível à perola, e o 'SO4' é extremamente sensível à fusariose. Observou-se



*Detalhe da raiz da videira infectada pelo fungo pé-preto*

que outro fungo causou problemas, o chamado pé-preto, e por enquanto não existe porta-enxerto resistente.

### **Produtores seguem as orientações**

De modo geral, os pesquisadores consideram que os problemas de declínio da videira decorrem de mais de um fator e que, para solucionar esses problemas, há necessidade de se controlarem todos os fatores envolvidos. Para Eliane Rute de Andrade, pesquisadora fitopatologista (especialista no estudo de doenças das plantas), os fungos de solo que ocorrem no declínio devem ser combatidos através de porta-enxertos resistentes. "Já temos estes dois porta-enxertos mais resistentes, mas ainda não é o ideal, pois outras espécies de fungos, além do fusário, podem estar desempenhando papel preponderante, como é o caso do pé-preto." Já para o entomologista Eduardo Hickel, o uso criterioso de inseticidas sistêmicos para aplicação direta no solo contra a pérola-da-terra oferece resultados satisfatórios, desde que aliado às outras práticas, ou seja, porta-enxertos adequados, drenagem dos solos, mudas de boa

qualidade e vigor, adubações corretas, enfim, um conjunto de práticas que levem o parreiral a ter bom vigor e produtividade.

Enio Schuck e Marco Dal Bó, além de Remi Dambrós (especialista em mecanização agrícola), entendem que é fundamental o preparo do solo em pré-plantio começando com um canal divergente acima do parreiral, independentemente de a área ser inclinada ou não, para desviar a água das enxurradas que entram no vinhedo. Eles também recomendam fazer drenos na área do parreiral, arranjando-se no fundo desse dreno um canal com pedras, com pouca declividade para a água escorrer sem provocar erosão no canal e, ao mesmo tempo, drenar rapidamente a área. Outra prática importante é implantar camalhões no parreiral, elevando-se a linha de plantio em torno de 40cm, pois assim evita-se o acúmulo de água.

A RAC visitou duas propriedades rurais da região de Videira onde já se está usando o manejo recomendado pelos pesquisadores da Epagri, com bons resultados econômicos e ambientais. Os produtores Célio e Claudir Denardi estão investindo na melhoria dos ►



*Canal com pedras no fundo do dreno para escoar a água do parreiral*





*Eduardo Rodrigues Hickel, Nei Rasera e Edson de Souza sob camaleão em parreiral da Vinícola Augusta*

parreirais e implantando novos vinhedos. Sua empresa é a Vinícola Augusta, nos arredores de Videira, e possui um pequeno restaurante e cantina para visitantes degustarem vinhos, queijos e salames. O enólogo Nei Geraldo Rasera presta assistência técnica ao empreendimento e conta que a propriedade possui em torno de 10ha, sendo 4ha de ‘Cabernet Sauvignon’ e 2ha de ‘Merlot’, completados com uvas americanas como a ‘Niágara Branca’ e outras. Também está implantando uma nova área onde vai explorar outras cultivares viníferas como Carmenere, Malbec, Monte Puciano e Sauvignon Blanc, recém-enxertadas. A condução é nos sistemas de manjedoura ou ípsilon e em espaldeira.

“A nossa estratégia aqui foi de prevenção”, ressalta Nei Rasera, comentando que nos parreirais foram feitos a drenagem e os camalhões nas filas de plantio. Aliado a isto, os

vinhedos utilizam o porta-enxerto VR-043-43, lona plástica (nas viníferas), que ajuda a evitar



*Alcidir Rech mostra folhas com sintomas de ataque da pérola-da-terra*

doenças, e tela antigranizo, nas áreas de uvas mais rústicas, entre outras práticas de apoio. Um resultado disso é a uva ‘Moscato Giallo’, com três anos de produção e já com rendimento de 15t/ha, uma produtividade considerada acima do normal.

Outros produtores que apostam na tecnologia recomendada pela pesquisa são Alcidir Rech e irmãos, da Linha Caxias, interior do município de Pinheiro Preto, que cultivam 6,5ha, a maioria de uvas americanas. Sua propriedade é típica da viticultura do Sul do Brasil, ou seja, pequena propriedade de uva em área declivosa. Numa parte do parreiral (0,5ha) ele

mostra uma planta atacada por pérola-da-terra. O porta-enxerto é o Paulsen 1103, que não é tolerante ao inseto. Os sintomas das folhas da planta atacada são bem típicos, isto é, ficam encarquilhadas com amarellecimento. Isto indica que a videira não consegue mais absorver os nutrientes pela raiz. Mas no resto do parreiral as medidas controladoras estão dando resultado. O produtor já está trocando aos poucos o porta-enxerto pelo VR-043-43 e já realizou a drenagem da área. Como resultado, a produtividade da Niágara nesta área, que é conduzida no sistema ípsilon, chega a 30t/ha, o triplo da média estadual.

Por fim, os pesquisadores da Epagri alertam que o declínio da videira tem várias causas e as soluções propostas talvez não resolvam todos os casos. Mas a equipe continua envolvida com o estudo do declínio e conduzindo experimentos para solucionar o problema. ■





# Congresso de Agroecologia debate a nanotecnologia

Juliana Wilke<sup>1</sup> e Paulo Sergio Tagliari<sup>2</sup>

**N**ovos desafios para a agricultura brasileira pairam à frente. Dentre várias tecnologias que estão sendo pesquisadas para entrar no mercado, a nanotecnologia apresenta aspectos positivos e também levanta questões éticas, políticas e sociais. Para fazer um alerta sobre a nanotecnologia e seus impactos, estive em Santa Catarina o cientista e ambientalista canadense Pat Mooney, que apresentou uma conferência no III Congresso

Brasileiro de Agroecologia e III Seminário Estadual de Agroecologia, em Florianópolis, em outubro de 2005.

## **Tecnologia em escala microscópica**

Precisas e sofisticadas manipulações em nível molecular irão produzir materiais mais resistentes e leves, sensores mais precisos e computadores mais rápidos, menores e com menor consumo de

energia. É a nanotecnologia, um conjunto de técnicas que estão sendo utilizadas por pesquisadores e cientistas para manipular a matéria na escala de átomos e moléculas. Uma avançada tecnologia, mas também perigosa, que terá reflexos em todos os aspectos da sociedade: econômicos, éticos, sociais e políticos, na saúde, no meio ambiente, na agricultura e em praticamente todos os ramos da indústria.

Com palestra sobre este tema, o

<sup>1</sup>Jornalista oficial do III Congresso Brasileiro de Agroecologia, e-mail: julianawilke@hotmail.com.

<sup>2</sup>Eng. agr., M.Sc., coordenador do III CBAgroecologia, Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5533, e-mail: ptagliari@epagri.rct-sc.br.



cientista canadense Pat Mooney, um dos mais conhecidos ambientalistas do mundo, foi um dos destaques no Congresso. Ele, que atualmente é diretor executivo da ONG canadense ETC Group (Erosion, Technology and Conservation – Erosão, Tecnologia e Conservação), alertou em sua palestra que os produtos da nanotecnologia estão presentes no dia-a-dia das pessoas, sem que a sociedade tenha debatido esse tema adequadamente. “A nanotecnologia é considerada a maior revolução industrial de todos os tempos”, afirma.

Segundo ele, os cientistas estão aproveitando as mudanças nas propriedades em nanoescala para criar novos materiais e modificar os existentes. Criam partículas de produtos com o tamanho de uma molécula, ou átomo, o que equivale a um bilionésimo de metro (nanômetro), e as utilizam em centenas de produtos comerciais. Nesta escala, os elementos químicos da tabela periódica mudam totalmente as suas propriedades.

A US National Science Foundation – NSF (Fundação Nacional de Ciências dos Estados Unidos) – previu que o mercado para nanoprodutos poderia exceder



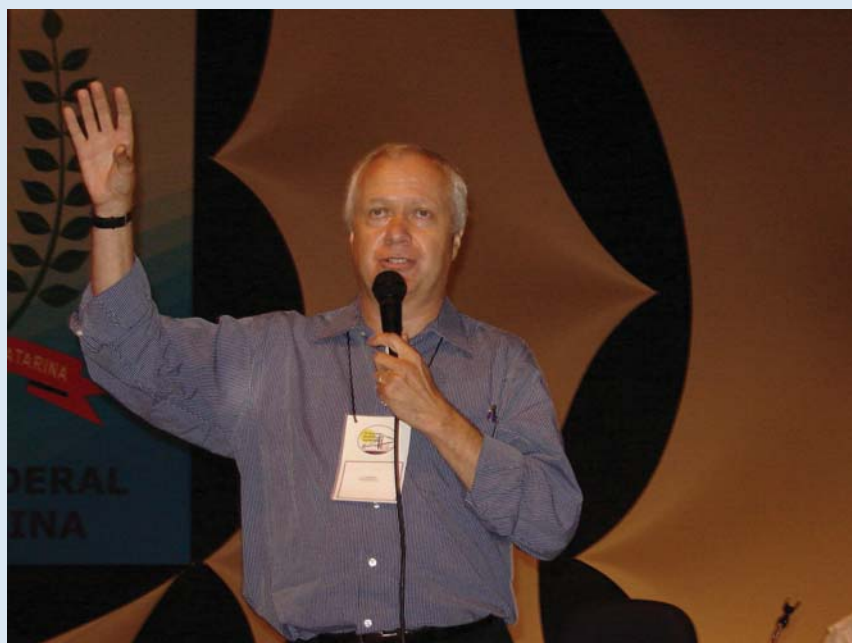
*Uma das principais conferências do Congresso de Agroecologia debateu a nanotecnologia*

a US\$ 1 trilhão em 2015. Em 2004, a NSF revisou seu prognóstico, estimando que o US\$ 1 trilhão poderia ocorrer em 2011. Nos Estados Unidos, as patentes concedidas anualmente para produtos e processos em nanoescala triplicaram desde 1996. Os investimentos em nanotecnologia

no mundo, tanto do setor privado quanto do setor público, foram estimados em US\$ 8,6 bilhões em 2004. A Europa, o Japão e os Estados Unidos têm os maiores investimentos governamentais. Nos Estados Unidos, o nível de gastos governamentais em nanotecnologia se aproxima de US\$ 1 bilhão por ano, tornando-a a maior aventura científica financiada com dinheiro público desde o lançamento da Apollo à Lua. “Pelo menos 35 países têm algum tipo de programa de pesquisa nacional em nanotecnologia”, diz Mooney.

Para ele, similar às promessas das tecnologias nuclear e química e da biotecnologia, os entusiastas da nanotecnologia fazem afirmações “fantasiosas”: ela irá resolver os problemas da fome e da pobreza, curar o câncer e limpar o meio ambiente. Outros cientistas ressaltam que a nanotecnologia pode aprimorar e baratear os diagnósticos de doenças em pessoas e cultivos e melhorar a purificação da água e a eficiência das células solares. Também há os que defendem a redução por demanda de matérias-primas, o aumento da reciclagem e a diminuição dos custos de transporte e energia.

“Mas, ainda que o diagnóstico



*Cientista e ambientalista, o professor Pat Mooney alertou sobre alguns perigos da nanotecnologia*



das doenças melhora, irá a pesquisa das corporações focar os problemas dos menos favorecidos? e as drogas patenteadas terão preços acessíveis?”, questiona Mooney. Ele diz que as novas tecnologias não podem resolver velhas injustiças. “A globalização, na forma atual de comércio, financeiro e de patentes, assegura que o controle das novas tecnologias permanecerá com as grandes corporações. Os regimes de propriedade intelectual e os oligopólios de mercado, somados ao interesse de governos dos países mais ricos, determinam quais tecnologias são adotadas e aos interesses de quem elas servem”, alerta o cientista. Mooney lembra que, tão logo os cientistas descobriram como manipular a vida através da engenharia genética, as corporações descobriram como monopolizá-la.

## De tirar o fôlego

O ambientalista canadense contou que os pesquisadores estão construindo máquinas híbridas que empregam tanto materiais biológicos como não-biológicos. As conseqüências são de tirar o fôlego. “Estão sendo criadas não somente novas espécies e nova biodiversidade, mas formas de vida, dirigidas pelos seres humanos e auto-replicantes”, diz. Segundo Mooney, através da nanotecnologia os pesquisadores estão utilizando, por exemplo, proteínas de cloroplastos de espinafre para criar circuitos eletrônicos, resultando na primeira célula solar fotossintética em estado sólido do mundo.

“O engenheiro Carlo Montemagno criou um dispositivo de tamanho menor que um milímetro, feito com células de coração de rato combinadas com silício. O tecido muscular que cresce sobre o esqueleto robótico do dispositivo permite que ele possa aumentar a capacidade de chips para computador. Montemagno descreve sua criação como absolutamente viva... as células realmente crescem, se multiplicam e se agrupam – elas próprias formam a estrutura”, conta Mooney.

Cientistas de materiais têm engenheirado geneticamente o DNA de vírus e os induzido a fazer crescer diminutos fios inorgânicos que poderão um dia ser usados como circuitos eletrônicos de alta velocidade. Com suporte financeiro do Departamento de Energia dos Estados Unidos, o Instituto Craig Venter para Alternativas Biológicas de Energia está construindo um novo tipo de bactéria utilizando DNA fabricado em laboratório. Seu objetivo é construir organismos sintéticos que possam ser programados para produzir hidrogênio ou ser utilizados no meio ambiente para seqüestrar dióxido de carbono. Apesar de extraordinárias, são tecnologias assustadoras e que deixam muitas interrogações, questiona Mooney.

---

### **“A globalização, na forma atual de comércio, financeiro e de patentes, assegura que o controle das novas tecnologias permanecerá com as grandes corporações”**

---

Mooney afirma que, na turbulência dos alarmantes avanços no campo da biologia sintética, o potencial para abusos ou desastres inadvertidos é enorme. Em janeiro de 2005, cientistas revelaram uma nova técnica automatizada que torna mais rápido e mais fácil sintetizar longas moléculas de DNA. Mas os pesquisadores advertem que esse avanço revolucionário para sintetizar DNA irá também permitir a síntese rápida de qualquer genoma pequeno, incluindo o vírus da varíola ou de outros patógenos perigosos que poderiam ser utilizados para bioterrorismo.

Para Mooney, governos, indústria e instituições científicas permitiram que produtos nanotecnológicos chegassem ao mercado sem que houvesse debate público e

sem regulamentação. O ativista diz que atualmente há no mercado mais de 720 produtos feitos com esta tecnologia, como protetores solares, cosméticos, computadores, aviões, agrotóxicos e até aditivos de sucos. Enquanto isso, nenhum governo desenvolveu um regime de regulamentação tratando da nanoescala ou dos impactos sociais dos invisivelmente pequenos.

Segundo ele, abaixo dos cem nanômetros, a física quântica transforma as propriedades dos elementos e compostos convencionais. As propriedades como resistência, elasticidade, condutividade e cor podem mudar e continuar mudando quanto menores as coisas se tornam. Ele diz que as nanopartículas mostram diferente toxicidade em relação às versões maiores de um mesmo composto. “Este é um aspecto a considerar, porque as nanopartículas podem se mover facilmente para dentro do corpo e passar pelo sistema imunológico sem ser percebidas. Com 70 nanômetros (70nm), as partículas podem se incrustar profundamente no sistema pulmonar; uma partícula de 50nm pode introduzir-se nas células sem ser notada; partículas tão pequenas quanto 30nm podem atravessar a barreira do sangue no cérebro”, afirma. Outros estudos mostram que as nanopartículas podem se mover de modo inesperado através do solo e potencialmente carregar outras substâncias com elas.

Mooney reconhece que a nova tecnologia pode trazer benefícios à sociedade, porém alerta para que esta mesma sociedade tenha mecanismos de controle para possíveis efeitos deletérios à saúde e ao meio ambiente. Segundo ele, alguns governos e cientistas estão admitindo que as partículas em nanoescala trazem riscos únicos à saúde, à segurança e ao meio ambiente. Devido à falta de mais informações e conhecimentos, alguns especialistas recomendam que a liberação de nanopartículas engenheiradas no meio ambiente sejam reduzidas ou proibidas. ■