

Combatendo as agressões ao meio ambiente: dez anos de pesquisas e tecnologias

Reportagem de Paulo Sergio Tagliari



A preservação e recuperação das matas ciliares é uma das muitas conquistas do Programa Microbacias em Santa Catarina

O recente Congresso Brasileiro de Agronomia, realizado no mês de outubro de 1997, em Blumenau, SC, teve como um dos temas de destaque a questão do meio ambiente. A preocupação da sociedade e, em especial, dos técnicos que mais diretamente lidam com a natureza, os engenheiros agrônomos, com o futuro do nosso Estado, das florestas, solos e mananciais de água, foi amplamente manifestada no evento.

Felizmente medidas urgentes e eficazes estão sendo implementadas para proporcionar às gerações futuras melhores condições e qualidade de vida. A revista Agropecuária Catarinense, por ocasião do seu décimo aniversário, aliando-se a todos que lutam para a melhoria de nosso meio ambiente, apresenta uma retrospectiva das matérias e artigos técnicos de pesquisadores e extensionistas da atual Epagri e das empresas que lhe antecederam (Empasc, Acaresc e Acarpesc). São os esforços da pesquisa e da extensão para combater os males da erosão, do desmatamento e da poluição das águas nos últimos dez anos, destacando o importante Programa de Microbacias.

Santa Catarina, com 1,13% do território nacional, é um Estado *sui generis*. Seus 195 mil km² apresentam serras escarpadas, costa marítima de 500km de extensão, planalto central amplo e regiões com morros de declividades diversas, onde predomina a pequena propriedade rural familiar. A sua diversidade climática é única, podendo se encontrar um pomar de mamão na planície costeira, de clima subtropical, e logo ao lado, subindo a serra, beirando os 1.000m de altitude, cultiva-se a macieira, fruta típica da zona temperada. Esta diversidade de clima, relevo e solos condiciona o tipo de exploração agrícola e pecuária deste Estado sulino, sem deixar de mencionar a influência da colonização humana que se fez presente ao longo dos últimos dois séculos.

Infelizmente, o manejo muitas vezes inadequado do solo e da água nas propriedades rurais, ao longo dos tempos, levou à depauperação dos recursos naturais da terra catarinense, dizimando florestas, causando erosão dos solos e contaminando rios e córregos e o lençol freático. Nos últimos dez anos, a revista Agropecuária Catarinense - RAC tem registrado a preocupação de pesquisadores e extensionistas com esta si-

tuação que chega a ser calamitosa em algumas regiões, e mostra, através da recapitulação de vários artigos e reportagens, a evolução da tecnologia agrícola catarinense no combate aos males da agressão ao meio ambiente. Já no primeiro número da revista, em março de 1988, os pesquisadores Eloi Erhard Scherer e Ivan Tadeu Baldissera, do Centro de Pesquisa para Pequenas Propriedades-CPPP, em Chapecó, num trabalho pioneiro, mostraram a importância de utilizar uma planta leguminosa, no caso a mucuna, como cobertura do solo em plantio intercalar ao milho. Além de melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, a mucuna demonstrou eficiência na proteção contra a erosão principalmente causada pelas chuvas, que são comuns na época de preparo do solo e plantio do milho. No inverno, a geada funciona como herbicida, queimando a mucuna que forma uma capa protetora no solo. Lentamente os nutrientes contidos no tecido morto da planta são mineralizados e voltam ao solo e são aproveitados em seguida pela cultura do milho. A mucuna também provou ser ótima controladora de insetos, pois forma uma capa que, durante um tempo, impede o crescimento de ervas invasoras que compe-

tem com o milho.

Os benefícios do plantio direto

O sucesso deste trabalho suscitou outros projetos semelhantes, abordando a importância dos chamados adubos verdes, como proteção ao solo, fonte de nitrogênio e nutrientes, e mesmo como alimentação animal. A inoculação das leguminosas com bactérias, os rizóbios, que formam nódulos nas suas raízes, permite que estas plantas extraíam nitrogênio que existe em grande quantidade no ar atmosférico e o coloquem à disposição de si próprias e de outras plantas como pastagens e culturas agrícolas, substituindo total ou parcialmente os adubos nitrogenados industriais. Este assunto é abordado nos artigos da revista nos meses de setembro de 1988 e setembro de 1989, de autoria dos pesquisadores Milton Antonio Segnfredo e Edemar Brose, respectivamente das Estações Experimentais de Ituporanga e Lages. A potencialidade das leguminosas leucena e guandu como fontes econômicas de alimentação animal foi objeto de estudo pelos pesquisadores Nelson Frederico Seiffert, Airton Rodrigues Salerno, Euclides Mondardo e Mario Miranda, da então Empasc, nas edições de dezembro de 1988 e março de 1990. A empresa inclusive lançou uma nova variedade ou cultivar de guandu forrageiro, denominada EMPASC 303.

A proteção do solo através de cobertura morta de plantas foi motivo de importantes trabalhos publicados na RAC, e serviram de valiosas ferramentas no apoio ao Programa de Microbacias, como se verá mais adiante. Em março de 1989, a editora assistente da revista, a engenheira agrônoma e pesquisadora Marília Hammel Tassinari faz uma visita ao Alto Vale do Itajaí e constata os progressos técnicos com o plantio direto na cultura da cebola. Mais de 20 mil famílias rurais, diz o artigo, geralmente de pequenos produtores, estão envolvidas com a cultura, mas é alarmante a erosão e perdas de solo na



Abertura de sulcos em resteva de mucuna para plantio direto de milho - Chapecó, SC

Reportagem

região pela falta de prática conservacionista, já que grande parte das áreas cultivadas localizam-se em terrenos declivosos. O uso excessivo de arações e gradagens acelera a degradação e o comprometimento da produtividade futura dos solos, cita a editora. A utilização de coberturas tipo milho, aveia, mucuna e outras espécies, segundo três anos de pesquisas, provou que houve incrementos de até 23% no rendimento da cebola, em relação ao plantio convencional sem proteção do solo. A palhada inibiu a germinação de sementes de ervas daninhas, manteve a umidade do solo, impediu grandes variações térmicas diárias do solo, além de elevar o teor de matéria orgânica da terra. O artigo apresenta a opinião de agricultores que experimentaram o plantio direto na cebola e ficaram satisfeitos, como o caso do Sr. Laudir Shaffer que dizia que a cada ano havia um melhoramento da fertilidade de seu solo, principalmente no teor de matéria orgânica, e mostra o caso do Sr. Edulino Schütz, que informou que começou a colher 20 a 30% a mais com o novo sistema. As pesquisas com plantio direto avançaram ainda mais, e até testes com máquinas agrícolas adaptadas para cultivo mínimo foram desenvolvidos, conforme artigo dos



Aerosão constante na cultura de cebola no Alto Vale do Itajaí começou a declinar...

...com as práticas de plantio direto e cobertura morta incentivadas pelo Programa Microbacias



pesquisadores Telmo Jorge Carneiro Amado, Edson Silva e Luiz Antonio Junqueira Teixeira, da Estação Experimental de Ituporanga, na revista de março de 1992. O plantio direto em duas pequenas propriedades rurais (Alto Vale do Itajaí e Oeste) foi alvo de reportagem deste editor e do jornalista Homero Franco, em junho de 1995, destacando o plantio de milho na pa-

lha de mucuna e feijão na palha da aveia, ambos em terrenos bastante declivosos.

Prática milenar

Estudos já realizados em outras regiões do mundo e do país comprovam que os resíduos de culturas que protegem a superfície do solo (plantio direto e cultivo mínimo) reduzem a erosão em aproximadamente 95%, em comparação ao solo descoberto. Baseados nisso, os pesquisadores Telmo J. C. Amado e Luiz Antonio J. Teixeira, da Estação Experimental de Ituporanga, testaram diferentes adubos verdes em plantio direto na cultura da cebola e observaram que, além da proteção ao solo, as plantas forneciam mais nitrogênio à cebola e aumentavam o seu rendimento. Esta pesquisa, com três anos de duração, foi apresentada na RAC de setembro de 1991. Logo antes, em junho de 1990, Valmir José Vizzoto e Juarez José Vanni Müller, da Estação Experimental de Itajaí, testaram tipos de cobertura para proteção ao solo e às sementes de cenoura que tinham problemas de germinação com o solo descoberto. Os cientistas agrícolas constataram que casca de arroz,



Plantio direto de feijão na palha de aveia no Oeste Catarinense

Reportagem

bagacite de cana e serragem, materiais baratos e abundantes na região, foram eficazes, reduzindo a temperatura na superfície, formando uma barreira física com a atmosfera, mantendo a umidade no solo e favorecendo substancialmente a emergência das plântulas.

Os adubos verdes, que podem ser leguminosas ou gramíneas, foram minuciosamente estudados por Telmo J.C. Amado, em Ituporanga, por Leandro do Prado Wildner, no CPPP, em Chapecó, e também por Euclides Mondardo, na Estação Experimental de Urussanga, no Litoral Sul Catarinense. A adubação verde é uma prática milenar, utilizada com sucesso na agricultura, antes mesmo da era cristã. Povos como chineses, gregos e romanos já reconheciam seus benefícios na melhoria da fertilidade dos solos e nas suas propriedades físicas. Durante as décadas de 40 e 50, principalmente nas regiões brasileiras de colonização européia, a adubação verde era prática habitual. A mucuna, por exemplo, é cultivada no Vale do Itajaí há mais de cinquenta anos. Mas com o advento da chamada “revolução verde”, na década de 60, a adubação verde foi relegada a um segundo plano, voltando a ressurgir, recentemente, em função do desgaste do modelo da agricultura dita “moderna”. Telmo Amado (artigo na revista de março de 1991) idealizou uma tabela com diversos adubos verdes de inverno (aveia preta, azevém, nabo forrageiro, xinxo, gorga, ervilhaca, etc.), indicando as melhores opções de uso para cada espécie, para utilização no plantio direto, rotação, alimentação animal, sementes, etc., e até para alimentação humana ou aplicação industrial. Leandro Wildner pesquisou no Oeste Catarinense adubos verdes de inverno (vica, gorga, nabo forrageiro, serradela, tremoço, aveia preta, etc.) e de verão (crotalárias, feijão-de-porco, guandus, mucunas, leucena, etc.), num trabalho semelhante ao de Telmo Amado, porém mais amplo conforme mostram artigos nas revistas de março de 1992 e setembro de 1991. Os resultados das pesquisas científicas e o resgate das práticas empíricas de



Testes pioneiros com adubos verdes na Estação Experimental de Urussanga



O cultivo consorciado de culturas, comum entre os pequenos produtores, tem sido alvo das pesquisas em conservação do solo

adubação verde dos agricultores pelos extensionistas têm levado à disseminação desta importante tecnologia a várias regiões, conforme o artigo deste editor na revista de dezembro de 1995, que enfoca o uso de crotalária em cultivo mínimo para o fumo e a espérgula ou gorga na alimentação de bovinos, em solos arenosos do Litoral

Sul Catarinense.

O cultivo consorciado de culturas, comum entre os pequenos produtores, tem chamado a atenção tanto de extensionistas como de pesquisadores. Roger Delmar Flesch, do CPPP-Chapecó, na revista de março de 1991, destaca as vantagens do cultivo consorciado de milho e feijão, ressaltan-

Reportagem

do a importância da diversificação de culturas e a rentabilidade da prática. Outro estudo do consórcio milho e feijão, em relação à maior ou menor ocorrência de doença no feijoeiro, foi idealizado pelo pesquisador Gilson José Marcinichen Galloti (Estação Experimental de Canoinhas), em parceria com os professores Laércio Zambolim e Clibas Vieira, da Universidade de Viçosa, Minas Gerais. Também no oeste, o pesquisador Ivan Tadeu Baldissera, na edição da RAC de setembro de 1991, alertou sobre os enormes prejuízos causados pela erosão nos solos declivosos, sem cobertura verde ou resíduos de plantas, por ocasião do plantio do milho, feijão e soja, período do ano em que ocorre muita chuva. No artigo, o técnico preconiza o uso de práticas conservacionistas como rotação de culturas, adubos verdes e culturas de cobertura, entre outras. Outro trabalho clássico, apresentado em março de 1991, foi realizado pelo pesquisador Euclides Mondardo, da Estação Experimental de Urussanga, que comprovou as vantagens do sistema milho após o fumo no Sul do Estado, prática já empiricamente adotada pelos agricultores.

Agricultura gera mais emprego

Os reflexos da globalização estão sendo muito fortes no Brasil nos últimos tempos. O desemprego está em alta, e os governantes deste país continente têm que buscar saídas viáveis para não estagnar a economia brasileira. A agricultura, sem dúvida nenhuma, é uma forte aliada para gerar mais empregos e mais desenvolvimento. Alguns dados reforçam esta afirmação. Segundo parâmetros médios internacionais, o investimento para gerar um emprego no campo é da ordem de US\$ 5 mil, e de US\$ 20 mil no meio urbano. A FAO concorda com isso e vai além afirmando: manter um migrante rural no meio urbano é sete vezes, em média, mais caro do que mantê-lo na sua origem. O engenheiro agrônomo Christóvão Andrade Franco, veterano extensionista



A erosão dos solos causa enormes prejuízos à agricultura...



...mas o Programa Microbacias já implantou mais de 200 mil hectares de lavouras protegidas com práticas conservacionistas

catarinense, estudioso da agricultura e atualmente assessor da Federação dos Trabalhadores de Santa Catarina - Fetaesc, assim resumia a importância da agricultura como grande fonte geradora de desenvolvimento, em matéria na RAC, em setembro de 1994: “a agricultura não é somente um produtor estratégico de alimen-

tos, mas é muito mais. Em um momento histórico determinado é absorvedora de trabalho a custos menores. É preciso investir para que isso aconteça, justificando plenamente um programa de governo atualizado com os desafios do momento”.

Este programa já existia, e indiretamente, mas efetivamente, vinha



Reportagem

ajudando a fixar o homem ao campo. Trata-se do Programa de Microbacias Hidrográficas, que desde seu início em 1991 até 1997 já implantou 520 projetos de microbacias, em 81 mil propriedades rurais catarinenses. Com recursos do Banco Mundial e uma contrapartida do governo estadual, o Programa Microbacias que já vai partir para uma segunda etapa dentro em breve, realizou uma verdadeira revolução na agricultura barri-ga verde, tanto que organismos e consultores internacionais consideram o programa catarinense um exemplo de eficiência e organização. Não é para menos, pois enfrentar os imensos desafios encontrados pelas equipes de extensionistas e pesquisadores, e pelos próprios agricultores, requer preparo e conhecimento nunca antes alcançados. Senão, vejamos. Até 100 anos atrás, conforme relata este editor na revista de junho de 1996, 85% (81.587 km²) do território estadual eram cobertos por ricas e densas florestas; hoje, apenas 6% (575.910ha) restam de floresta original e há somente 4,5% (431.932ha) de área reflorestada. Na mesma reportagem, o editor fala de um dos maiores problemas ambientais que ocorre no Brasil, ou seja, a poluição das águas de muitos rios e córregos catarinenses afetados pelo despejo quase que diário de dejetos das granjas e pocilgas de suínos, principalmente no oeste. E fala de outro grande problema que é a erosão dos solos, revelando que somente nos últimos 50 anos Santa Catarina perdeu 15cm de solo arável, o qual levou 6 mil anos para se formar. O escoamento superficial da camada arável do solo, sem proteção de cobertura vegetal, ocasiona perdas anuais de 81 milhões de dólares em NPK (nitrogênio, fósforo e potássio, adubos químicos carregados pelas chuvas).

O engenheiro agrônomo da Epagri Valdemar Hercílio de Freitas, Gerente do Componente Extensão Rural do Programa Microbacias, na mesma matéria relacionada acima, assegurava que mais de 200 mil hectares de lavouras já haviam sido protegidos com práticas mecânicas (terraços, cor-

dões de vegetal e de pedras) e com práticas vegetativas (uso de plantas de cobertura, plantio direto, cultivo mínimo, etc.), visando solucionar ou prevenir a terrível erosão dos solos. Mas já em dezembro de 1988, em reportagem na RAC, o jornalista Homero Franco comentava os primeiros resultados alcançados em três pioneiras microbacias de 17 trabalhadas pela então Acaresc, ou seja, as microbacias de Rio Batalha (Ituporanga), Lageado Caxambu (Caxambu do Sul) e Lageado São José, em Chapecó. Ali estavam registrados os trabalhos com práticas de conservação do solo, adubação verde, plantio direto, rotação de culturas, manejo de resíduos tóxicos, melhorias nas instalações sanitárias (fossas sépticas, privadas, esgotos, etc.), bem como a limpeza e preparação das fontes de água comunitárias. A recuperação da floresta já estava em andamento, dizia a matéria, mostrando o viveiro comunitário de mudas florestais instalado no município de Caxambu do Sul, num trabalho conjunto entre o poder público municipal e a comunidade, um exemplo de parceria que se multiplicaria em vários municípios do Estado.

Outras matérias foram escritas sobre os resultados gerais do Progra-

ma de Microbacias, entrevistando técnicos e produtores, e o leitor poderá também buscar exemplos de importantes resultados em artigos de dezembro de 1990 e junho de 1993. Um importante componente do Programa Microbacias, o Prosolo (que é um fundo, de caráter educativo, para incentivar os agricultores, pertencentes a uma microbacia, a executar investimentos em conservação e manejo do solo e da água em nível comunitário e individual) é discutido pelos engenheiros agrônomos e especialistas da extensão Gilberto Tassinari e Iris Silveira, na revista de março de 1993. O termo sustentável, hoje bastante utilizado para denotar uma agricultura mais ambiental, ecológica, foi pela primeira vez mencionado pelo pesquisador Djalma Rogério Guimarães e pelo especialista da extensão Otto Luiz Kiehn, na seção Conjuntura da revista de junho de 1994.

Esterco animal, um ótimo adubo

Trabalhos e pesquisas em várias áreas vêm sendo desenvolvidos para auxiliar as ações do Programa Microbacias. Em Santa Catarina, 64,59% da população recebem água



Extensionista da Epagri capacita lideranças comunitárias em técnicas de saneamento ambiental

Reportagem

tratada e apenas 5,22% são atendidos por rede de esgoto. Além disso, aproximadamente 80% das águas utilizadas pelas famílias rurais catarinenses apresentam contaminação por coliformes fecais devido ao não tratamento dos dejetos humanos e animais. Estas informações surpreendentes iniciam a reportagem conduzida por este editor na RAC de março de 1996, enfocando o fundamental trabalho das extensionistas sociais da Epagri na área de saneamento ambiental e salientando os cursos de educação ambiental da empresa ministrados a centenas de lideranças comunitárias em todo o Estado. Estes cursos acontecem anualmente em várias regiões do Estado, contando com a bem organizada estrutura dos oito Centros de Treinamento da Epagri. Tais centros são um valioso instrumento dos técnicos para transmitir ensinamentos e capacitar lideranças comunitárias e agricultores nas mais diversas técnicas agropecuárias.

Com 3,35 milhões de cabeças suínas produzindo dejetos que equivalem aos excrementos de 15 milhões de pessoas, Santa Catarina chegou ao fundo do poço em termos ambientais: 90% das correntes hídricas da região

suinícola estão contaminadas. Este alerta também iniciou a reportagem de junho de 1994, do jornalista Homero Franco e deste editor, destacando o financiamento de 100 milhões de dólares do BNDES para financiar, num período de cinco anos, um dos maiores programas de despoluição do país. Na matéria, os autores falam da importância da cooperação entre várias organizações governamentais e privadas (Embrapa, Epagri, Fatma, Ibama, ACCS), cooperativas, sindicatos e prefeituras, todos unidos no combate à incômoda poluição dos dejetos. No artigo também constam as tecnologias em desenvolvimento pela pesquisa, colocadas à disposição dos técnicos e produtores.

Pesquisas na área de fertilidade dos solos desenvolvidas há mais de dez anos na então Empasc e estudos recentes levados a efeito no Centro de Pesquisa para Pequenas Propriedades, em Chapecó, sinalizam claramente que os dejetos de suínos e aves, ao contrário de serem um problema, podem se tornar uma solução, comprovando antiga prática dos agricultores, que a relegaram a segundo plano com o advento da fertilização química. "O esterco poderá constituir-se numa ótima fonte de nutrientes e poderá

suprir grande parte das necessidades nutricionais das culturas, substituindo parcela expressiva da adubação mineral nas propriedades com produção animal" era o que escreviam o pesquisador Eloi Erhard Scherer do CPPP e o ex-pesquisador e hoje profissional liberal Evandir Godoy de Castilhos, em artigo técnico para a RAC de setembro de 1994. Os mesmos autores, no número anterior da revista, em junho de 1994, testavam o esterco de suínos de esterqueira e de biodigestor na produção de milho e soja consorciados. Em junho de 1995, um artigo dos pesquisadores Eloi E. Scherer, Ivan T. Baldissera e do extensionista Lourenço Francisco Xavier Dias analisa diversas amostras de esterco líquido de esterqueiras e bioesterqueiras em oito municípios do Oeste Catarinense. Em face dos resultados, os técnicos alertam aos produtores sobre a necessidade de um manejo adequado do esterco, visando sua melhor qualidade fertilizante. Eloi E. Scherer, em dezembro de 1995, avalia o esterco de aves e a uréia como fontes de nitrogênio para a cultura do milho e conclui que o esterco pode substituir parcial ou totalmente a adubação nitrogenada mineral na cultura do milho, dependendo da quantidade aplicada. Observa também que o esterco possui alto efeito residual quanto aos importantes nutrientes fósforo e potássio, e revela que uma aplicação anual de 3t/ha de esterco é suficiente para manter os teores destes nutrientes, sem necessidade de adubação mineral complementar. Ainda em relação aos dejetos de suínos, um artigo recente (junho de 1997) do pesquisador Flávio Renê Bréa Victoria, do CPPP, comenta sobre projetos de pesquisa em andamento, destacando o aproveitamento e a reciclagem dos dejetos de suínos (como fertilizante e na alimentação animal - bovinos e peixes), e avaliação e análise das tecnologias de aplicações de dejetos. O artigo diz que resultado recente de pesquisa indica elevada conversão alimentar dos peixes que se nutrem com dejetos de suínos, permitindo elevar a produtividade de 2.500kg/ha/ano (média regional) para até 6.000kg/ha/ano.



Pesquisas atestaram que o esterco de aves e suínos pode substituir os fertilizantes químicos

Análise do solo, aliada do agricultor

A questão da acidez do solo é um ponto fundamental quando se pretende melhorar a fertilidade das terras, ainda mais que, em geral, nossos solos são demasiadamente ácidos e há necessidade de supri-los com nutrientes minerais ou orgânicos para viabilizar as culturas agrícolas. Calcário, gesso agrícola e lama de cal são fontes naturais e/ou industriais para equilibrar a acidez do solo e permitir que nutrientes como fósforo, potássio, etc. possam ser disponibilizados às culturas. Sobre estes assuntos a RAC apresentou interessantes artigos, a começar por dezembro de 1989, quando os pesquisadores Carla Maria Pandolfo e Ivan Tadeu Baldissera, do CPPP (atualmente Carla Pandolfo está lotada na Estação Experimental de Campos Novos) discutiram as propriedades do gesso agrícola e do calcário, fazendo recomendações ao final do artigo. Os mesmos pesquisadores elaboram matéria na RAC de março de 1991, na qual analisam as condições físicas e químicas dos solos na microbacia pioneira do Lajeado São José, no município de Chapecó. No final do artigo, entre outras recomendações, sugerem incremento da cobertura vegetal, redução do preparo do solo, aproveitamento de materiais orgânicos, rotação de culturas e a correção da acidez do solo. Ainda em 1991, na edição de dezembro, os pesquisadores Atsuo Suzuki e Clori Basso, da Estação Experimental de Caçador, analisam o uso da lama de cal (subproduto das fábricas de papel e celulose) como corretivo de acidez do solo e concluem que seu uso agrícola é tecnicamente viável. Já em 1993, na edição de junho, Carla Maria Pandolfo e Milton da Veiga, da Estação Experimental Campos Novos, e Ivan T. Baldissera discutem a evolução da fertilidade dos solos na mesorregião do Oeste Catarinense (que engloba desde o extremo oeste até a região de Joaçaba e Concórdia), analisando itens como teor de argila, pH em água e alumínio trocável, potássio trocável e fósforo disponível.

No final, os técnicos concluem que é necessário elevar os níveis de fósforo no solo. Uma alternativa, apontam, é a utilização de adubos orgânicos (esterco de suínos, aves, bovinos, etc.) que elevariam os níveis de fósforo e potássio, melhorando a fertilidade geral, e minimizariam os efeitos da erosão. Mais recentemente, em março de 1995, Eloi E. Scherer, num meticuloso trabalho de pesquisa, alerta sobre a importância fundamental da correção da acidez do solo, em especial na cultura da soja, e indica condições para o parcelamento da aplicação do calcário, de forma que o produtor obtenha maior ganho econômico, com sustentabilidade técnica.

Em dois artigos correlatos, publicados em setembro de 1992 e março de 1993, o pesquisador do CPPP Wilson Marcos Testa destaca a importância da matéria orgânica do solo (húmus) e a CTC - Capacidade de Troca de Cátions (K, Ca, Mg, Fe, Zn e Mn) e analisa diversos sistemas de culturas que utilizam adubos verdes (leguminosas) junto a uma cultura comercial (milho), como forma de melhorar a fertilidade e a conservação dos solos.

Finalmente, para embasar todos estes estudos e recomendações, valiosos tem sido os trabalhos de análise

dos solos. Sobre isso, a RAC apresentou duas matérias, a primeira de autoria dos pesquisadores Ivan T. Baldissera e Eloi E. Scherer, na edição de março de 1989, que fala sobre as etapas na realização das análises e sua importância, e a segunda foi apresentada por este editor em março de 1994, a respeito do novo Laboratório do CPPP, onde destaca os serviços prestados pelo laboratório aos agricultores e para os trabalhos de pesquisa, totalizando até 1993 (quinze anos de existência) cerca de 170 mil análises.

De olho na erosão

O impacto das gotas de chuva na terra descoberta e a utilização de máquinas agrícolas que destorroam e compactam os solos são fatores importantes no processo erosivo. O alto grau de declividade das terras catarinenses também tem sido causa de preocupação dos técnicos na busca de melhores alternativas de manejo e utilização dos solos. Foram estratégicos e alentadores para os trabalhos em microbacias os estudos técnico-científicos sobre erosão do solo levados a efeito nas estações experimentais de pesquisa. Um experimento clássico nesta área, com cinco anos de duração, fruto de convênio com a



Laboratórios com modernos equipamentos...

...são valiosos aliados dos trabalhos em microbacias

Reportagem



A recuperação dos níveis de matéria orgânica dos solos tem sido a meta das pesquisas em fertilidade e do Programa Microbacias

FAO/ONU, com duas etapas (dois tipos de solos estudados), foi iniciado em 1989 pelos pesquisadores Milton da Veiga (Estação Experimental de Campos Novos) e Leandro do Prado Wildner (CPPP) e os resultados preliminares foram discutidos na RAC de junho de 1990. O experimento objetivou determinar a relação entre a erosão do solo e a produtividade das culturas. A pesquisa foi concluída recentemente e os resultados finais foram apresentados na revista de dezembro de 1997. Os pesquisadores, entre outras observações, notaram que é imperioso manter o solo coberto durante o ano, tanto por culturas comerciais como por resíduos culturais, adubos verdes, etc., já que mesmo em qualquer época do ano, e por um período curto, uma única chuva pode provocar uma perda do solo muito maior do que seria tolerado para a manutenção da produtividade do solo. Em especial alertam que é no período da safra (setembro, outubro) e safrinha (janeiro, fevereiro) das culturas de verão que se concentram as chuvas erosivas, devendo os agricultores tomarem todo o cuidado com o preparo do solo nestas épocas, e preferencialmente adotar práticas conservacionistas como o plantio direto.

Na edição de junho de 1989, o professor Ildegardis Bertol, da Faculdade de Agronomia da UDESC/Lages, alertava que a condução das lavouras de alho na região do Planalto, na

maioria dos casos, não obedecia aos mais elementares princípios conservacionistas. O seu trabalho procurou estudar características físicas dos solos de sete lavouras nos Campos de Lages, tais como densidade do solo, micro e macroporosidade, taxa de infiltração de água, etc., e resultou em importantes subsídios técnicos. Em março de 1990, o pesquisador Mario Angelo Vidor, da Estação Experimental de Lages, analisa a conservação dos solos em pastagens e discorre sobre a prática do rodízio dos pastos com a agricultura anual intensiva.

Milton da Veiga (Estação Experimental de Campos Novos) e Renato Levien, da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do RS, em setembro de 1990, trataram da influência dos equipamentos de preparo do solo (trator, arado, grade de discos, etc.) no processo erosivo dos solos, assinalando que o melhor preparo é aquele que menos revolve a terra, deixando o máximo de cobertura vegetal, como é o caso do plantio direto, seguido de perto do cultivo mínimo e escarificação. As voçorocas, que são os grandes sulcos ou buracos abertos pela erosão das chuvas, foi motivo de estudo do pesquisador Leandro do Prado Wildner (CPPP), em março de 1992, que apresentou técnicas para seu controle utilizando espécies vegetais e práticas de estabilização e recuperação das mesmas.

As constantes secas no Estado têm

sido alvo de grande preocupação, o que levou o pesquisador Vilson Marcos Testa a apresentar, em junho de 1992, um estudo sobre a potencialidade de irrigação na região Oeste e medidas para a retenção de água no solo, a exemplo de coberturas permanentes, como culturas perenes, sucessões de culturas, materiais orgânicos. O investigador propõe a construção de terraços, cordões vegetados ou cultivo em faixas, reduzir o revolvimento do solo e fazê-lo no ponto de friabilidade, evitar a compactação do solo, etc. Na mesma edição da revista, os pesquisadores Milton da Veiga e Angelo Mendes Massignam (Estação Experimental de Campos Novos) e Leandro P. Wildner (CPPP) apresentam um estudo sobre o índice de erosividade da chuva para várias regiões de Santa Catarina, ferramenta que, segundo os autores, poderá ser usada no planejamento de uso do solo no Programa Microbacias.

A compactação do solo, um dos fatores limitantes da produtividade, foi discutida na edição de dezembro de 1996 pelos professores Alceu Pedrotti e Moacir de Souza Dias Júnior, da Universidade Federal de Lavras, MG. No artigo os professores ensinam como reconhecer os sintomas da compactação e as formas de controlá-la, como a subsolagem associada à rotação de culturas, uso de plantas de cobertura, etc.

Artigo recente (setembro de 1997) de Milton da Veiga e do extensionista Osmar Luiz Trombetta, da Gerência Regional da Epagri de Campos Novos, revela a satisfação dos técnicos com os resultados até o momento alcançados pelo Programa Microbacias no Meio Oeste Catarinense, numa análise de 20 microbacias de um total de 30 trabalhadas na região, envolvendo itens como área ocupada com as culturas comerciais ou de cobertura, formas de semeadura e de manejo do solo. Os autores fazem uma análise dos manejos adotados tanto nas culturas de inverno como nas de verão, e recomendam ações corretivas nos problemas encontrados, a exemplo da excessiva utilização do sistema aveia preta-milho.

Mapas, satélites e computadores

O solo utilizado fora de sua aptidão natural, além de estar sujeito a degradações irreversíveis, não traduz em produtividade o investimento efetuado. Por isso foi fundamental para o Programa de Microbacias os trabalhos de mapeamento e levantamento de solos da Epagri que, através de mapas detalhados das diversas microbacias, permite uma verdadeira radiografia da terra, sendo um inestimável subsídio aos extensionistas na orientação segura de técnicas de manejo e conservação dos solos para os agricultores. A importância deste trabalho foi destacada recentemente (setembro de 1997) em artigo de autoria do engenheiro agrônomo José Augusto Laus Neto - Ciram/Epagri. A fisiografia, ou seja, o estudo da paisagem e geomorfologia local e dos solos associados de determinada área de uma microbacia, é uma ferramenta valiosa no auxílio ao mapeamento e constou de dois artigos na revista de dezembro de 1993, de autoria do pesquisador Francisco Roberto Carvalhaes do Espírito Santo, do CPPP.

As modernas técnicas de sensoriamento remoto utilizando satélites, como o Landsat 5, são um recurso eficiente e viável no monitoramento do uso da terra, visando um planejamento conservacionista. Foi com isso em mente que



A alta declividade dos solos catarinenses requer métodos específicos de controle da erosão

a engenheira agrônoma Angela da Veiga Beltrame (Pronatura - Assessoria e Planejamento Ambiental Ltda.) resolveu avaliar o uso da terra da microbacia formada pelo rio do Cedro, em Brusque, trabalho originalmente executado como tese de mestrado da autora e adaptado para a RAC em março de 1991.

Como não poderia ser diferente, a informática também vem prestando grande auxílio aos trabalhos de preservação e melhoria do meio ambiente. A automatização nos processos de mapeamento estreitou vínculos entre a cartografia e o sensoriamento remoto, através de sistemas de processamento digital de imagens e sistemas de gerenciamento de dados, o chamado geoprocessamento. Com

isso, tem sido possível acelerar os trabalhos de mapeamento, trabalhando com grande número de dados provenientes de mapas, imagens de satélite, dados de censo, cadastro rural, etc. Um exemplo prático de geoprocessamento é discutido pelo geógrafo Valci Francisco Vieira da Epagri e o estudante de agronomia Kleber Hailee Emerich, na edição de dezembro de 1992, que cruzaram dados informatizados do Mapa de Uso Atual das Terras com o Mapa de Aptidão de Uso da microbacia Ribeirão do Tigre, em Rio do Sul, gerando como resultado um mapa de identificação dos conflitos de uso das terras.

Visão sistêmica e construtivismo

A avaliação da metodologia de trabalho da extensão rural com os agricultores envolvidos nas microbacias é discutida em artigo de março de 1996 pelo engenheiro agrônomo Álvaro Afonso Simon - Ciram/Epagri, o qual faz uma crítica da maneira impositiva com que as tecnologias da “revolução verde” foram alocadas aos agricultores no mundo inteiro e também nos trabalhos em microbacias. Segundo o técnico, esta metodologia tem gerado desajustes culturais, desintegração social, autoritarismo político e obrigou as comunidades rurais a mudanças em suas estruturas socioeconômicas. Em síntese, o autor propõe



A utilização de imagens de satélite, através de sensoriamento remoto tem auxiliado o planejamento conservacionista das terras em microbacias

que o chamado processo de difusão de tecnologias seja substituído por um processo participativo, sob uma visão mais holística, sistêmica, no qual o processo de aprendizagem acontece a partir dos problemas levantados pelas próprias comunidades, oportunizando ao agricultor o conhecimento de sua realidade e a construção de sua própria história. A visão sistêmica referida por Álvaro Simon foi discutida no ano anterior em artigo para a RAC de junho de 1995, trabalho conjunto com o professor César Augusto Pompêo (Universidade Federal de Santa Catarina). O ponto de destaque é que esta visão sistêmica, segundo os autores, fornece as possibilidades concretas da construção de uma sociedade justa em sua forma social e sustentável em sua dimensão ecológica, colocando a extensão rural em um novo patamar, permitindo que as pequenas comunidade rurais trabalhadas nas microbacias atinjam um alto grau de satisfação em suas expectativas.

Um novo enfoque que está sendo discutido ultimamente nas universidades e com algumas experiências em certos países é a chamada abordagem construtivista, que apresenta conceitos mais amplos do que o enfoque sistêmico e não se resume somente ao problema tecnológico. Segundo o autor do trabalho, publicado em duas partes nas revistas de março e junho de 1997, o pesquisador Sergio Leite Guimarães Pinheiro, da Estação Experimental de Itajaí-Epagri, que na época estava em curso de doutorado na Austrália, o construtivismo não pretende se sobrepor ao enfoque sistêmico e participativo (muito embora o autor ressalta que o enfoque participativo ainda possui um componente autoritário, deixando pouca margem de poder e responsabilidade aos agricultores), e sim preencher lacunas onde outras estratégias de trabalho não causaram impacto.

A importância das florestas

Dos 4,9 milhões de hectares cultiváveis em Santa Catarina, 3 milhões (ou 61%) se prestam para a silvicultura. A exploração econômica de madei-

ra se apresenta como a alternativa mais sensata, oportuna, estratégica e de fácil implantação. É o que apontam técnicos entrevistados pelo jornalista Homero Franco em reportagem publicada em setembro de 1991. Na matéria, Homero destaca os problemas causados pelos desmatamentos, como enxurradas, perdas de lavouras pela erosão causada pelas chuvas, assinalando que nas terras ditas agricultáveis, a maioria em declividade, grande parte da área deveria ser reflorestada. Outro dado interessante é de que o severo desmatamento tem provocado temperaturas ao nível do solo de até 60°C, prejudicando a germinação e o crescimento inicial das culturas agrícolas. O calor excessivo também causa mal estar aos animais e seres humanos, e provoca ainda o aumento rápido da evapotranspiração, o rápido ressecamento do solo, a aceleração da desestruturação do solo e a redução do teor de matéria orgânica. Recentemente, inclusive, a Secretaria da Agricultura e do Desenvolvimento Rural, face à tremenda importância e urgência, lançou um programa de incentivo ao plantio de árvores pelos agricultores, concedendo incentivos na forma de dinheiro para acelerar o florestamento e reflorestamento das propriedades rurais. O próprio Programa Microbacias tem estimulado bastante a criação de viveiros florestais nos municípios, o que tem acelerado sobremaneira o reflorestamento

das propriedades rurais, seja com espécies exóticas (pínus, eucalipto), seja, e principalmente, com nossas árvores nativas (cedro, araucária, bracatinga, palmitero, canela, pitanga, araçá, e muitas outras). O jornalista Homero já em junho de 1989 alertava, em outra reportagem para a RAC, sobre os desastres causados pelo desmatamento, como o assoreamento dos rios e represas, e dizia que Santa Catarina, dos três Estados do Sul, era o que possuía a maior cobertura florestal primitiva, mas assim mesmo com míseros 6%. No final da reportagem, destacava a importância da criação do Programa de Microbacias e a alternativa do sistema agrossilvopastoril (agricultura, pecuária e silvicultura) como tipo de exploração conservacionista tecnicamente desejada.

Investir em espécies florestais, sejam exóticas ou nativas, pode resultar em bom lucro para os agricultores, quando escolhidas aquelas de rápido crescimento, as quais, além do retorno financeiro, contribuem para a recuperação e conservação do meio ambiente. Este é o tema da reportagem de março de 1993, de autoria deste editor e do jornalista Homero Franco. A matéria apresenta informações sobre cinco espécies: pínus, eucalipto, bracatinga, cinamomo e acácia negra, as quais possuem boa adaptação e rápido crescimento em nosso meio. Finalizando, os autores apontam para um grande equívoco:

A exploração sustentada da floresta se apresenta como alternativa viável, sensata e econômica, além de preservar o meio ambiente



por falta de estrutura, o pequeno agricultor acaba vendendo suas árvores em pé, no bosque, a intermediários, sem passar por um processo de beneficiamento. Com isto o produtor rural deixa de auferir uma boa soma. Exemplificando, $1m^3$ de canela em forma de tábuas simples representa cerca de 1.500% a mais do que a madeira bruta em pé, de acordo com a matéria. E na edição de março de 1994, o pesquisador Airton Rodrigues Salerno, da Estação Experimental de Itajaí, escreve sobre técnicas de colheita e processamento de sementes de essências florestais. Ele aborda tópicos como escolha de árvores matrizes, métodos e épocas de colheita, processamento de frutos e sementes, dormência e armazenamento de sementes. Estudos científicos e educação ambiental através de trilhas ecológicas são os objetivos de um grupo de entidades do Planalto Norte Catarinense que utiliza a Floresta Nacional de Três Barras para difundir conhecimentos e inculcar uma mentalidade conservacionista na população em geral, e para técnicos, universitários e estudantes. Este é o tema da reportagem de setembro de 1997, de autoria deste editor. Na mesma edição, os engenheiros florestais Luiz Cláudio Fossati (Estação Experimental de Canoinhas), Laerte Bonetes (Universidade do Contestado, Canoinhas, SC) e os acadêmicos do curso de engenharia florestal André Luís Wendt dos Santos e José Hilário Koehler apresentam um levantamento de 63 espécies de árvores existentes na Floresta Nacional de Três Barras. Nesta pesquisa, os autores denunciam a baixa ocorrência de determinadas espécies, uma consequência, segundo eles, de explorações anteriores com intuídos comerciais.

Devido à importância da questão florestal, a RAC, com a colaboração dos pesquisadores e extensionistas do Programa Estadual de Pesquisa e Extensão Rural em Essências Florestais, abriu uma seção especial na revista com o título Reflorestar, onde periodicamente os técnicos registram informes atuais sobre o tema.

A riqueza vem do mar

Nada mais ambiental e ecológico do que o mar. Ele é o verdadeiro pulmão do mundo, ou seja, a maior parte do oxigênio produzido no planeta provém dos oceanos, através da fotossíntese das algas. A vida saiu dos oceanos para povoar o resto do planeta e é neles que está a maior produção de alimentos, estimada entre 2 e 4 bilhões de toneladas de organismos animais e vegetais, porém pouco e mal explorada. O Litoral Catarinense é uma das zonas mais propícias no mundo à exploração pesqueira com seus 531 quilômetros e 14% da produção nacional de pescados, e esforços estão sendo efetivados pelos órgãos governamentais e universidades para buscar alternativas viáveis às famílias dos pequenos pescadores catarinenses, conforme atesta o jornalista Homero Franco, em dezembro de 1989. Homero chama a atenção para as proposições do então Programa de Pesquisas Animais da ex-Empasc ressaltando, entre outros, o incentivo ao associativismo como forma de organizar os pescadores artesanais para a produção e comercialização de produtos pesqueiros. Crédito rural, pesquisa e fortalecimento da extensão rural pesqueira tam-

bém são pontos importantes do programa. A reportagem também destaca a brutal realidade dos pescadores: ação perniciososa dos intermediários que levam 80% do lucro da pesca, a falta de tecnologias de pesca ao alcance do pequeno pescador, a concorrência ilegal dos barcos de pesca industrial e a falta de organização política e comercial dos pescadores. Mas o jornalista também apresenta alternativas para os pequenos pescadores, citando exemplos viáveis de exploração comercial, como é o caso da criação de ostras, que recebeu um grande impulso através dos trabalhos do Laboratório de Produção de Sementes de Ostras, da UFSC, na praia do Sambaqui, em Florianópolis. O marisco ou mexilhão igualmente promete ser uma fonte de renda auxiliar para o pescador artesanal, e com a assinatura de um convênio entre a UFSC (pesquisa) e a ex-Acarpesc (extensão pesqueira), prevê-se um incremento no cultivo deste animal, com maiores resultados técnicos e mais rendimento ao produtor, escreve Homero Franco, exemplificando com a experiência bem sucedida de dois produtores envolvidos no projeto experimental do referido convênio. O potencial do camarão marinho é comentado na reportagem que destaca os trabalhos de pesquisa da Estação da Barra da Lagoa, em Florianópolis



Cultivo de mexilhões no moderno sistema "long line" se difunde no Litoral Catarinense