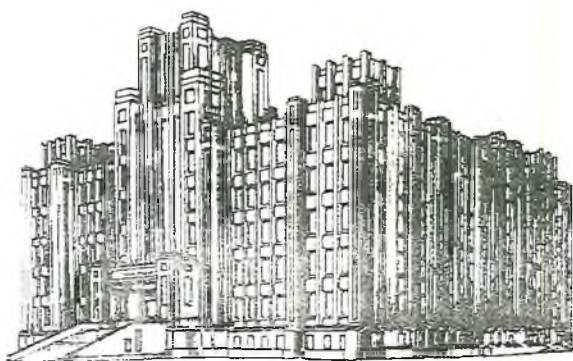


# VI CICLO

## SOBRE

# CONTROLE BIOLÓGICO

# DE PRAGAS



*Centro Experimental do Instituto Biológico*

Anais

Campinas

- 06 e 07 de julho de 1999

## Introdução

A questão ambiental trouxe à tona o conceito de *sustentabilidade e desenvolvimento sustentável*. No entanto, definir sustentabilidade é, na prática, tão difícil quanto conceituar desenvolvimento. O conceito de sustentabilidade implica uma perspectiva, um critério geral no que se refere às relações básicas da organização social, mais do que um conjunto concreto e específico de ações a serem realizadas.

Uma forma de entender o desenvolvimento sustentável seria considerá-lo como uma interação entre três sistemas: o biológico, o econômico e o social. Cada sistema tem, por sua vez, seu próprio conjunto específico de metas. As metas do sistema biológico seriam a diversidade biológica e genética, a resiliência e a produtividade biológica; as metas do sistema econômico seriam a satisfação das necessidades básicas (redução da pobreza), o aumento da equidade, e o aumento de bens e serviços úteis; e as metas do sistema social constariam da diversidade cultural, da sustentabilidade institucional, da justiça social e da participação da sociedade civil.

Portanto, o que mudou em relação ao passado recente é a incorporação de estratégias de manejo e gestão dos recursos naturais, bem como a adoção da interdependência entre as variáveis econômicas, sociais e ambientais no processo de desenvolvimento. Assim sendo, o desenvolvimento deve ser concebido como um conceito de responsabilidade social e, como tal, envolve todos os espaços e setores da sociedade. Desse modo, exige-se também o desenvolvimento de novos esquemas de organização social aos níveis local e regional, bem como de novas formas de interação entre o setor público e o privado, que assegurem uma participação maior e mais estreita dos atores sociais nas decisões relacionadas com o meio ambiente e todos os outros componentes da sustentabilidade.

## A agricultura sustentável e o desenvolvimento local

Segundo Gow (1992)<sup>2</sup>, a agricultura sustentável tem três escolas de pensamento:

1) a primeira, refere-se à suficiência alimentar, ou seja, a agricultura constitui-se em um instrumento para alimentar o mundo, orientada pela análise de custo/benefício convencional. A manutenção da base de recursos naturais é secundária. Esta escola trata a natureza como uma fonte infinita de suprimento de recursos naturais para ser usada e

---

<sup>1</sup> Pesquisador III, Embrapa Meio Ambiente. Rodovia Campinas/Mogi Mirim, km 127, CEP 13820-000, Jaguariúna, SP. Fone: 019-867-8700. E-mail: clayton@cnpma.embrapa.br.

<sup>2</sup> Gow, D.D. Poverty and natural resources: Principles for environmental management and sustainable development. *Environ Impact Assess Rev.* v. 12, n. 1-2, p. 49-65, 1992.

benefício do homem, e como um reservatório infinito dos sub-produtos desses benefícios, sob a forma de diferentes tipos de poluição e de degradação ambiental.

2) a segunda, considera a sustentabilidade da agricultura como uma questão primariamente ecológica. Um sistema agrícola que se esgota, polui ou rompe o balanço ecológico dos sistemas de recursos naturais não pode ser sustentável e deve ser substituído por um que seja mais adaptado às restrições biofísicas de longo prazo. Uma medida crítica da sustentabilidade agrícola é a produtividade sustentável. A agroecologia, por sua vez, está fortemente relacionada com esta escola.

3) a terceira escola, denominada de "agriculturalistas alternativos", parece-se com a do perfil dos ecologistas, no seu desejo de prezar pela capacidade de suporte permanente dos recursos renováveis da agricultura. Dá ênfase às comunidades humanas sustentáveis. A aplicação desta filosofia resultaria em mudanças radicais nos sistemas sociais, econômicos e legais existentes, assim como em uma redefinição radical de desenvolvimento.

Os meios e fins da sustentabilidade variam conforme as condições ecológicas, econômicas, sociais e culturais, tanto nos âmbitos regionais como locais (Brooks, 1992)<sup>3</sup>. Essas características determinam as limitações e oportunidades disponíveis para as atividades humanas. Os limites ambientais refletem a capacidade de suporte ecológico e a capacidade regenerativa dos sistemas e dos recursos naturais. Em outras palavras, o que é sustentável em um país, ou local, em um determinado período de tempo e em um certo estágio de desenvolvimento, não necessariamente será sustentável em outro. O contexto deve ser caracterizado e as iniciativas de sustentabilidade devem ser adaptadas às necessidades e capacidades particulares, além da necessidade de considerar as interações com os sistemas externos, pois o que é sustentável isoladamente pode não sê-lo quando está sujeito a fortes interferências externas. Em suma, a sustentabilidade deve ser vista como um conceito universal e não-negociável no que se refere aos objetivos, mas sem um modelo ou critérios únicos: ela pode ser alcançada por meio de muitos caminhos, com diferentes etapas, setores e estágios de desenvolvimento (Meyer & Helfman, 1993)<sup>4</sup>.

Portanto, o desenho de sistemas sustentáveis para a agricultura, silvicultura, pesca ou purificação de resíduos requer conhecimento ecológico local. É pouco provável que métodos de sustentabilidade sejam aplicáveis ou válidos globalmente: sistemas de desenvolvimento sustentável requererão a adaptação a situações locais que se baseiam no entendimento das condições ecológicas, sociais e culturais.

Com essa visão, a produção agropecuária deve ser vista como um microsistema, ou um agroecossistema, que tanto recebe como oferece vários produtos e

---

<sup>3</sup> Brooks, H. The concept of sustainable development and environmentally sound technology. In: **Environmentally sound technology for sustainable development. Advanced technology assessment system**. New York: United Nations, n.7, p.19-25, 1992.

<sup>4</sup> Meyer, J.L.; Helfman, G.S. The ecological basis of sustainability. **Ecological Applications**. v. 3, n. 4, p. 569-571, 1993.

serviços ao ecossistema maior<sup>5</sup>. Assim sendo, o enfoque de ecossistema coaduna-se com o conceito de sustentabilidade.

O enfoque do ecossistema trata do problema da conservação de todas as espécies em um ecossistema, incluindo as ainda desconhecidas (Walker, 1995)<sup>6</sup>. Isso contrasta com o enfoque nas espécies, que se preocupa com as espécies de populações pequenas e sob situações de riscos de extinção. Uma vez que não há conhecimento e entendimento adequado de quantas e quais espécies ocorrem em um ecossistema, o melhor caminho para atacar o problema da conservação de todas elas é assegurar que o sistema continue a ter a mesma estrutura e funções gerais. Por estrutura geral entende-se a aparência fisionômica - no caso de ecossistemas terrestres - da vegetação e a distribuição espacial tri-dimensional da biomassa, viva e morta. Por função entende-se o nível de produtividade primária; as taxas e rotas dos ciclos de nutrientes, e, portanto, a quantidade de nutrientes disponíveis e não-disponíveis; o padrão e a dinâmica trófica incluindo tipos e níveis de consumo primário e predação; as rotas e eficiências do uso de água; e assim por diante.

O conceito de sustentabilidade é um conceito objetivo na medida em que a ciência natural é objetiva (Huetting & Reijnders, 1998)<sup>7</sup>. Sustentabilidade significa que o capital ambiental fornecido pela natureza, definido como os usos possíveis ou funções que deve ser preservado. Quando o conceito de função é utilizado, o único ponto que importa no contexto da sustentabilidade é que as funções vitais permaneçam disponíveis.

A sobrecarga ambiental admissível que se coaduna com a definição de sustentabilidade em termos de conservação das funções do capital ambiental pode, em princípio, ser estabelecida cientificamente (Huetting, 1992<sup>8</sup>; Reijnders, 1996<sup>9</sup>). Por exemplo, pode ser estabelecido que a taxa de erosão da camada superior do solo não pode exceder a taxa de formação desse solo devido ao intemperismo. Padrões similares de uso podem ser estabelecidos para outros recursos naturais. Com relação a como a sustentabilidade deve tratar as espécies, o padrão estabelece que a taxa de extinção causada pelo homem não deve exceder a taxa com que novas espécies são desenvolvidas. Em relação à poluição, também critérios podem ser estabelecidos: a precipitação ácida, por exemplo, não deve exceder a capacidade neutralizante do solo.

---

<sup>5</sup> Para detalhes, ver Campanhola *et al.*, 1997. (Campanhola, C.; Luiz, A.J.B.; Lucchia Junior, A. O problema ambiental no Brasil: Agricultura. In: Romeiro, A.R.; Reydo B.P.; Leonardi, M.L.A., (Ed). **Economia do Meio Ambiente: Teoria, políticas e gestão de espaços regionais**. Campinas: IE/UNICAMP, 1997. p. 265-281).

<sup>6</sup> Walker, B. Conserving biological diversity through ecosystem resilience. **Conservation Biology**. v. 9, n. 4, p. 747-752, 1995.

<sup>7</sup> Huetting, R.; Reijnders, L. Sustainability is an objective concept. **Ecological Economics**. v. 27, p. 139-147, 1998.

<sup>8</sup> Huetting, R. The economics functions of the environment. In: Elkins, P.; Max-Neef, M (Ed). **Real-Life Economics**. Routledge, London.

<sup>9</sup> Reijnders, L. **Environmentally Improved Production**. Processes and Products. Kluwer, Dordrecht.

Do mesmo modo, não deve haver exportação de riscos para gerações futuras através da poluição da água subterrânea que servirá como fonte de água potável deixada para aquelas gerações. Contudo, nem sempre essas informações são conhecidas, pois são de difícil obtenção em prazos curtos. Há, inclusive, muitas limitações metodológicas para tal.

A unidade de trabalho mais adequada para se tratar do uso sustentável do espaço parece ser a bacia hidrográfica. As bacias hidrográficas constituem unidades da geografia agrária relativamente homogêneas quanto aos ecossistemas, permitindo definir uma metodologia de trabalho extremamente vantajosa na preservação dos recursos naturais. A agricultura sustentável encontra na bacia hidrográfica sua unidade básica de conservação do solo e da água.

Em uma bacia hidrográfica é possível caracterizar diferentes etapas e processos envolvidos desde as entradas até as saídas (Armitage, 1995)<sup>10</sup>. Há dois tipos de entradas: a dos recursos naturais (solo, água, etc.) e a de gestão (trabalho, energia, planejamento, etc.). Essas entradas são importantes pois elas determinam os tipos de sistemas de manejo que vão ser implementados na bacia. Esse sistema consiste em ações de manejo dos recursos naturais, em instrumentos de implementação das ações e nos arranjos institucionais e organizacionais. Por sua vez, uma bacia hidrográfica gera saídas como produtos da agricultura, floresta, pecuária, mineração, pesca, turismo, etc. Mas durante qualquer um desses processos podem ocorrer efeitos de diferentes natureza e intensidade, tanto no interior da bacia (perda de nutrientes do solo, perda de diversidade biológica, etc.), como no exterior (distribuição de água, água subterrânea, sedimentação, etc.). Esses efeitos variam com a natureza das atividades e com o sistema de manejo ambiental adotado.

Mesmo que se tenha métodos apropriados para se tratar as questões ambientais, o manejo ambiental implica maior compartilhamento na definição dos problemas com as comunidades locais envolvidas. E a racionalidade para a participação local vai além da necessidade de agregar o suporte das pessoas. Há que se considerar também o seu conhecimento da situação local, a experiência em adaptar-se às mudanças, e os pontos críticos para que se tenha o seu comprometimento no longo prazo. Em muitos casos, a tradição do planejamento centralizado e imposto prevalece, e se constitui num sério obstáculo que impede qualquer iniciativa de desenvolvimento agrícola sustentável. A grande mudança traduz-se na troca do processo de decisão “de cima para baixo” pelo processo “de baixo para cima”.

A estratégia de desenvolvimento local requer uma leitura territorial ao invés de uma leitura setorial dos processos sociais e econômicos de desenvolvimento que tornam-se mais apropriados para avaliar a competitividade, as mudanças com o tempo e o

---

<sup>10</sup> Armitage, D. An integrative methodological framework for sustainable environmental planning and management (Forum). **Environmental Management**, v.19, n.4, p.469-479, 1995.

estabelecimento de políticas (Saraceno, 1997)<sup>11</sup>. As políticas de qualquer ori institucional devem reconhecer e utilizar as diversidades territoriais como fat estratégicos de desenvolvimento. A principal implicação disso é que cada área p tirar vantagens da identificação de seu próprio caminho para o desenvolvimen competitividade, que pode variar com no tempo, exigindo, portanto, consta realinhamentos dos planos e programas.

Devido à grande variabilidade de todos os componentes da sustentabilidade indicadores<sup>12</sup> devem ser estabelecidos localmente, ou para situações semelhantes qu às características econômicas, sociais e ambientais. Deve haver, portanto, especificid dos indicadores, no sentido de captar as particularidades e necessidades de cada lo devendo para isso haver um processo amplo de “concertação” de interesses entre diferentes atores sociais. Somente assim pode-se estabelecer metas que sejam coere com as condições locais e não representem fatores adicionais de exclusão dos pequ produtores agropecuários do processo de desenvolvimento.

### Tendências e desafios

A pesquisa científica tem sido dominada pelo paradigma Cartesi; comumente conhecido por positivismo ou racionalismo. O processo do reducioni; consiste no desmembramento do mundo complexo em seus componentes ou pa distintas, na sua análise, e posteriormente fazendo-se predições sobre o mundo com l nas interpretações dessas partes. Não se considera o contexto e a variável tempo. I enfoque levou à geração de técnicas agrícolas que têm sido aplicadas amplame sem levar em conta o contexto local. A estratégia de sustentabilidade introdu necessidade de se descartar a idéia de que os agricultores é que têm que se adapta tecnologias. Deve-se partir do princípio de que as tecnologias, *a priori*, não sustentáveis no tempo, adotando-se o enfoque holístico e construtivista uma vez qu situações-problema são geralmente complexas e incertas.

O ponto central das novas tecnologias a serem geradas é que elas devem desenhadas para se adequarem e serem compatíveis com as características lo (Gardner, 1989)<sup>13</sup>. São poucas as chances de que as tecnologias agropecuá emergentes produzam soluções no curto e longo prazos que venham causar efe comparáveis aos da "Revolução Verde". O desafio maior é o de promover a fusão ent

---

<sup>11</sup> Saraceno, E. *Comunicação Pessoal* - Urban-rural linkages, internal diversification external integration: A european experience. **unpublished**. 1997.

<sup>12</sup> Os indicadores servem como uma descrição sucinta dos atributos de um ambie Cada indicador deve ser preciso na descrição de uma função particular do ambien servirá como “sinal” de alterações desejáveis ou indesejáveis que ocorrem. Para t avaliação da sustentabilidade devem ser incorporados também indicadores sociais econômicos.

<sup>13</sup> Gardner, J.; Roseland, M. Thinking globally: the role of social equity in sustaina development. *Alternatives*. v. 16, n. 3, p. 26-49, 1989.

conhecimento local e os sistemas tecnológicos, de modo a desenvolver estratégias que combinem medidas conservacionistas e que permitam a intensificação da produção agropecuária. Para isso o enfoque deverá ser no local, pois antes de tudo é aí que se dá a organização social básica, a excelência nos modos de produção, e o acúmulo de conhecimento sobre o uso mais sustentável dos recursos naturais.

O desafio principal da agricultura sustentável é fazer o melhor uso dos recursos naturais e humanos disponíveis, tendo como principais objetivos:

- a adoção do planejamento com base no zoneamento agrônomico, econômico e ambiental;

- a incorporação dos processos naturais, como a ciclagem de nutrientes, a fixação de nitrogênio, as relações predador-praga nos processos de produção agrícola;

- a redução do uso de insumos externos e não-renováveis com grande potencial de degradar o meio ambiente ou afetar a saúde dos agricultores e consumidores, e um uso mais direcionado dos insumos remanescentes com o intuito de minimizar custos;

- a integral participação de agricultores e pessoas do meio rural em todos os processos de análise dos problemas e no desenvolvimento, adaptação e extensão tecnológica;

- o acesso mais equitativo aos recursos produtivos e às oportunidades, com progresso rumo a formas de agricultura socialmente mais justas;

- o maior uso de práticas e conhecimento local na produção, incluindo enfoques inovadores ainda não completamente entendidos por cientistas ou amplamente adotados pelos agricultores, como é o caso da agricultura orgânica ou natural, promovendo uma melhor exploração dos “nichos” de mercado, aparentemente mais adequados aos pequenos produtores agropecuários;

- o aumento da auto-confiança entre os agricultores e pessoas do meio rural, ou seja, aumento do capital social;

- a melhoria na compatibilização entre os padrões de agricultura e o potencial produtivo e as restrições ambientais de clima e território para assegurar a sustentabilidade no longo prazo dos níveis atuais de produção;

- a revisão da estrutura das instituições públicas de pesquisa e extensão rural no sentido de atender as novas demandas e de conciliar os diferentes interesses públicos e privados do meio rural brasileiro, tratando as etapas de geração tecnológica e de conhecimento e de sua adoção pelos agricultores como um processo compartilhado entre os diferentes atores;

- a revisão da estrutura, da organização e dos instrumentos das três esferas do poder executivo - federal, estadual e municipal - para a divisão entre elas de atribuições financeiras, de coordenação e de execução, de modo a enfatizar a co-responsabilidade, a integração inter-setorial e a complementação institucional e financeira.

Portanto, a agricultura sustentável precisa mais do que novas tecnologias e práticas. Ela precisa de profissionais da agricultura que desejem aprender com os agricultores e com profissionais de outros setores; precisa do suporte de instituições externas; e precisa de grupos locais e de instituições capazes de administrar os recursos eficazmente. Acima de tudo ela precisa de políticas de desenvolvimento rural que dêem suporte a todos esses fatores.

O que se busca, em última instância, é mais que uma agricultura sustentável mas um desenvolvimento rural sustentável, onde a agricultura se integra às atividades não-agrícolas para gerar emprego e renda para as comunidades residentes no meio rural. No estado de São Paulo, por exemplo, dados das PNADs de 1997 mostram que mais da metade das pessoas residentes no meio rural têm sua renda oriunda de atividades não-agrícolas, com ênfase nos ramos de prestação de serviços, indústria de transformação, comércio de mercadorias, serviços sociais e indústria da construção civil. Mais que isso, os dados dos últimos anos mostram uma taxa anual de crescimento significativa no número de pessoas ocupadas em atividades não-agrícolas no meio rural paulista. Por isso, a abordagem mais detalhada deste tema fica para uma outra oportunidade.





N.T./953/99

Secretaria de Agricultura e Abastecimento  
**Instituto Biológico**

## CERTIFICADO


*Certificamos, para os devidos fins, que o Pesquisador Clayton Campanhola ministrou palestra sobre "Agricultura Sustentável" no VI Ciclo de Palestras sobre Controle Biológico de Pragas realizado no Instituto Biológico no dia 06 de julho de 1999.*

Carga Horária: 1h45min

São Paulo, 07 de julho de 1999



  
Antonio Batista Filho  
Coordenação

  
Miguel Stella Sobrinho  
Diretor do Núcleo de Treinamento