

## ARTIGO

O enfoque sistêmico e o desenvolvimento rural sustentável: Uma oportunidade de mudança da abordagem *hard-systems* para experiências com *soft-systems*\*

Pinheiro, Sergio L. G.\*\*

\* Artigo submetido ao X Congresso Internacional de Sociologia Rural, 30 de julho a 05 de agosto de 2000, Rio de Janeiro, Brasil, tema 23 - "Movimentos Rurais Alternativos".

\*\* Pesquisador da área de economia e sociologia rural, Ph.D., Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Epagri/Ciram, C. P. 502, CEP 88304-901, Florianópolis, SC, Brasil. Fone: 55-48-2398030; Fax: 55-48-2398028; Email: [pinheiro@epagri.rct-sc.br](mailto:pinheiro@epagri.rct-sc.br)

Resumo:

O enfoque sistêmico tem sido aplicado na agricultura em resposta às crescentes críticas e falhas de projetos reducionistas e disciplinares de desenvolvimento rural direcionados aos pequenos agricultores familiares. A idéia geral da abordagem sistêmica era mudar a ênfase das estações experimentais para os experimentos em propriedades com a participação dos agricultores. Entretanto, apesar de algumas evoluções em aspectos como comunicação e participação, na maioria dos casos os resultados das experiências sistêmicas tradicionais têm feito pouca diferença. Este artigo sugere uma mudança do enfoque sistêmico tradicional ou "*hard-systems*", no qual predomina o controle de sistemas físicos de produção visando objetivos pré-determinados por agentes externos, para a abordagem "*soft-systems*", que enfatiza as relações humanas características dos complexos sistemas vivos. Esta alternativa está fazendo diferença em diversas experiências sistêmicas e oferece uma oportunidade importante para a construção do desenvolvimento rural sustentável.

Palavras-chave: Sistemas; sustentabilidade; *hard-systems*; *soft-systems*; desenvolvimento rural sustentável.

As origens do pensamento sistêmico na agricultura

A idéia de *Sistema* representa um conceito antigo, originário da palavra grega "*Synhistanay*" (que significa "colocar junto"), e se tornou mais evidente a partir dos anos 50, com o fenômeno conhecido como *Crise da Ciência*. Esta crise surgiu da inquietação dos cientistas em relação à crescente dificuldade de comunicação entre as várias áreas da ciência, as quais estavam se isolando em "subculturas" cada vez mais específicas. Refletiu também o esgotamento do modelo convencional de interpretação e análise da realidade, baseado nas filosofias de cientistas como Aristóteles, Galileu, Descartes e Newton. Através da proposição da *Teoria Geral de Sistemas*, houve uma perspectiva de mudança da visão disciplinar e reducionista para a holística e multidisciplinar.

Em geral, a emergência do pensamento sistêmico é entendida mais como uma evolução natural do que uma revolução científica. A percepção é de que a abordagem disciplinar ou reducionista se restringe a um pequeno grupo de problemas, os quais em sua maioria já foram solucionados. Problemas mais complexos, por outro lado, para serem solucionados precisariam de um enfoque sistêmico e multidisciplinar. Contudo, isto não significa que esta perspectiva deva substituir integralmente a visão disciplinar, mas sim que as características positivas das duas abordagens sejam aproveitadas. A própria disciplinaridade faz parte e é pré-requisito para a multidisciplinaridade.

A evolução na direção da visão sistêmica tem acontecido em várias áreas da ciência, como por exemplo na física, na biologia, na comunicação, na informática, na psicologia, na medicina, no estruturalismo linguístico, na cibernética, na eletrônica e, inclusive, na agricultura. Nesta área, o enfoque sistêmico tem se tornado cada vez mais necessário, devido à crescente complexidade

de sistemas organizados e manejados pelo homem e da emergência do conceito de sustentabilidade, o qual lançou novos desafios na área rural, sobretudo em relação a questão sócio-ambiental. Neste contexto, a grande maioria dos sistemas agropecuários tem requerido uma abordagem holística e multidisciplinar, a fim de melhor serem entendidos e analisados.

Na agricultura, o enfoque sistêmico tem se tornado cada vez mais necessário, devido à crescente complexidade de sistemas organizados e manejados pelo homem e da emergência do conceito de sustentabilidade

O enfoque sistêmico tem sido aplicado em diversas ações de pesquisa, desenvolvimento, ensino e extensão rural, principalmente em resposta às crescentes críticas relacionadas aos projetos agrícolas reducionistas e disciplinares direcionados aos pequenos produtores familiares, os quais não têm se beneficiando dos resultados. Através do desenvolvimento de vários modelos sistêmicos de pesquisa e extensão em sistemas de produção, a expectativa era de que os resultados destas experiências fossem mais adequados e úteis aos pequenos agricultores familiares.

#### Sistemas: definição e princípios básicos

A palavra sistema permite diversas interpretações. Para efeitos de análise, neste artigo "*um sistema é definido como um conjunto de componentes inter-relacionados e organizados dentro de uma estrutura autônoma, operando de acordo com objetivos determinados*". Entretanto, mais importante do que a própria definição, são os princípios que o conceito de sistemas enfatiza, dentre os quais destacam-se os seguintes (Capra, 1996):

- Visão do todo: A abordagem sistêmica visa o estudo do desempenho total de sistemas, ao invés de se concentrar isoladamente nas partes.
- Interação e autonomia: Sistemas são sensíveis ao meio ambiente com o qual eles interagem, o qual é geralmente variável, dinâmico e imprevisível. A fronteira do sistema estabelece os limites da autonomia interna, a interação entre os componentes do sistema e a relação deste com o ambiente.
- Organização e objetivos: Em um sistema imperfeitamente organizado, mesmo que cada parte opere o melhor possível em relação aos seus objetivos específicos, os objetivos do sistema como um todo dificilmente serão satisfeitos.
- Complexidade: Este enfoque parte do princípio de que, devido a interações entre os componentes e entre o meio ambiente e o sistema como um todo, este é bem mais complexo e mais compreensivo do que a soma das partes individuais.
- Níveis: Sistemas podem ser entendidos em diversos níveis, como por exemplo uma célula, uma folha, um animal, uma propriedade, uma região, o planeta e assim por diante, conforme ilustrado na figura 1. Um sistema em determinado nível pode ser entendido como um sub-sistema de outro nível.

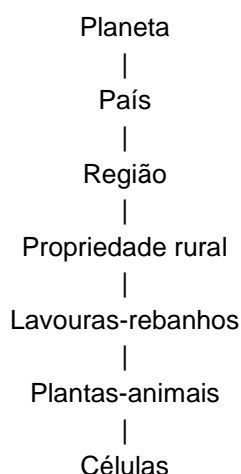


Figura 1 - Diferentes níveis de sistemas

Um estabelecimento agropecuário pode ser entendido como um sistema agrícola. A figura 2 representa esquematicamente uma propriedade rural vista como um sistema, identificando a sua fronteira, componentes, saídas e dois tipos de entradas (controláveis e não controláveis). De modo geral, estes sistemas são caracterizados pelo fato de serem organizados e manejados pelo homem em um ambiente incerto, visando objetivos de natureza predominantemente econômica. A meta principal na administração de um sistema agrícola é controlar as entradas e processos (componentes e interações) para otimizar as saídas. O grau de controle sobre estes sistemas varia, por exemplo, desde estabelecimentos de pastoreio extensivo até sistemas intensivos de avicultura e suinocultura, aonde a incerteza ambiental é reduzida através do uso crescente de capital.

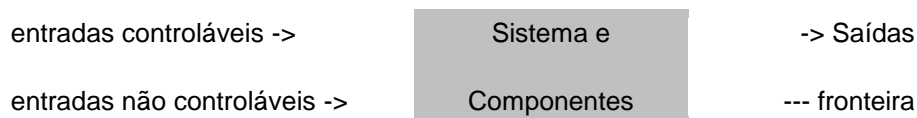


Figura 2 – A propriedade agrícola vista como um sistema

#### A visão reducionista de desenvolvimento rural

Na maioria das ações de ensino, pesquisa, desenvolvimento e extensão rural, predomina a visão reducionista, conforme ilustrado na Figura 3. O foco é no objeto e o enfoque é disciplinar. O técnico estuda, de forma isolada, um componente de um sub-sistema específico (ex. uma planta, animal ou lavoura), geralmente relacionado com a sua área de interesse ou formação. Um biólogo, por exemplo, focaliza o estudo em uma planta, já um veterinário se preocupa, principalmente, com um animal. Outros sub-sistemas, assim como o sistema total, ou não são considerados ou são analisados separadamente, em outros momentos e por outros técnicos.

O agricultor, ator mais interessado neste processo, em geral não participa, acaba recebendo orientações técnicas inadequadas a sua realidade (desenvolvidas em ambientes diferentes e controlados), e muitas vezes recomendações divergentes. Em Santa Catarina é muito comum um pequeno agricultor familiar ser visitado pelo técnico de uma agroindústria à qual ele está integrado, e receber orientações específicas sobre um determinado produto (ex. suínos ou aves) prioritário para a indústria. Não raro as orientações implicam na realocação de recursos (como trabalho ou capital) simultaneamente demandados por outros sub-sistemas não menos prioritários para o agricultor, que fica em um impasse. Em alguns casos as sugestões dadas ao mesmo agricultor por técnicos das indústrias, das prefeituras e das ONGs locais são totalmente conflitantes (fruto de visões diferentes de desenvolvimento), deixando-o desorientado. Conseqüentemente, na maioria dos casos os pequenos agricultores familiares não têm adotado as tecnologias propostas.

A visão reducionista e disciplinar serviu de base para o fenômeno conhecido como "*revolução verde*", responsável por expressivos resultados em termos de produção e produtividade agrícola para algumas regiões (sobretudo as mais desenvolvidas), produtos (de exportação) e tipos de agricultores (com mais recursos financeiros). Entretanto, este fenômeno tem sido crescentemente questionado principalmente em função do aumento dos impactos sócio-

ambientais negativos, da aceleração da concentração de renda e da "exclusão" dos pequenos agricultores familiares.

A evolução para a abordagem "hard-systems"

A visão de sistemas emergiu na agricultura como uma forma de solucionar ou minimizar os problemas que o enfoque reducionista e disciplinar não estava resolvendo, os quais estavam sendo ampliados pela revolução verde. Na prática, a perspectiva sistêmica foi originalmente aplicada através do enfoque conhecido internacionalmente como "*hard-systems*" (sistemas *duros* ou *concretos*), que tem como exemplos os trabalhos de Spedding (1977) e Hart (1980). O adjetivo "hard" ou "duro" se refere a natureza do sistema, o qual permite claramente a identificação de características como a fronteira, entradas, saídas, as principais funções e processos de transformação. Nesta concepção, o foco de estudo muda de apenas um componente (reducionismo) para o sistema (ou sub-sistema) de produção como um todo (holismo), e o agricultor é incluído e estimulado a participar do processo. O objetivo principal é o controle das entradas e saídas. O técnico, de fora, procura analisar o sistema, controlar a sua organização e as entradas visando otimizar saídas.

A abordagem *hard* é adequada principalmente para situações bem estruturadas, relativamente fáceis de serem medidas e quantificadas, aonde prevalecem leis conhecidas e um alto grau de previsibilidade. Talvez por isto esta abordagem tenha prevalecido na maioria das ações de ensino, pesquisa, desenvolvimento e extensão rural com enfoque sistêmico. Estas experiências têm sido aplicadas usualmente através de variações de modelos conhecidos internacionalmente como *cropping systems research*, *farmer-back-to-farmer* e *farmer-first-and-last* (Chambers e outros, 1989). A idéia geral era uma mudança de ênfase dos laboratórios e estações experimentais para a investigação em propriedades rurais com a participação dos agricultores. Estes modelos, embora com características particulares, em geral focalizam principalmente sistemas (ou sub-sistemas) físicos e concretamente definidos (como uma lavoura, propriedade ou região), por isso denominados *hard-systems*. Um dos principais aspectos em comum é a ênfase no controle das entradas e processos, visando a obtenção de resultados pré-determinados (ex. aumento da produtividade e adoção de tecnologias). Os instrumentos de investigação e manejo mais usados são quantitativos, como modelos matemáticos otimizadores ou de simulação para auxílio a tomada de decisão (ex. Dent & Blackie, 1979), a exemplo dos modelos desenvolvidos pela pesquisa operacional durante a segunda guerra com o objetivo de "*maximizarem estragos com o mínimo esforço*".

A visão de sistemas emergiu na agricultura como uma forma de solucionar ou minimizar os problemas que o enfoque reducionista e disciplinar não estava resolvendo

A aplicação dos modelos sistêmicos baseados na abordagem *hard-systems* tem sido importante para os pequenos agricultores familiares, sobretudo porque ajudam a "relaxar" algumas limitações dos modelos convencionais de ensino, pesquisa, desenvolvimento e extensão rural. Estes em geral se tornaram cíclicos e a participação tem sido estimulada através da inclusão de mecanismos de "*feedback*" ("retorno" de informações e resultados). Entretanto, alguns estudos indicam que em muitas circunstâncias o resultado destas experiências não tem feito diferença significativa quando comparados com resultados de projetos reducionistas e disciplinares.

Segundo Pinheiro (1998), na maioria destas experiências prevalece a "visão de controle" e a mesma concepção teórica que visualiza desenvolvimento como fruto de uma intervenção planejada de fora para dentro e centrada na adoção de tecnologias. O uso de métodos participativos tem incentivado a interação entre técnicos e agricultores, mas o processo de comunicação permanece o mesmo (transferência de informações). A participação dos agricultores continua limitada em termos de divisão de poder e responsabilidades, sendo em muitos casos induzida e controlada por agentes externos apenas como uma estratégia para alcançar objetivos predeterminados.

A emergência do enfoque "soft-systems" e do conceito de sustentabilidade

Em resposta às críticas e limitações da tradicional abordagem *hard-systems*, alguns autores (como Checkland, 1989; Bawden, 1992; Ison, 1992; Schlindwein & D'Agostini, 1998) têm sugerido uma mudança das experiências sistêmicas na direção do enfoque internacionalmente conhecido como *soft-systems* (sistemas macios e abstratos).

Em contraste com um sistema (ou situação) "*hard*" (duro), um sistema (ou uma situação) "*soft*" (macio, leve) não é concretamente estruturado, dificilmente se associa a números e a leis genericamente aceitas, usualmente se baseia em uma ampla variedade de teorias (às vezes conflitantes) e é mais difícil de atingir um consenso sobre o seu comportamento ou funções. Em geral, qualquer situação mais complexa, incluindo seres vivos e sobretudo humanos, seria tipicamente denominada "*soft*".

Na concepção *soft-systems*, o foco de análise muda de objetos (característicos de sistemas físicos de produção) para as relações que caracterizam os sistemas vivos (sobretudo os seres humanos) e as interações destes sistemas (isto é, as pessoas) com o meio ambiente. O objetivo não é o controle do sistema visando obter resultados pré-determinados, como na abordagem *hard* (visão positivista). Na perspectiva *soft*, a intenção é principalmente entender as relações humanas e interagir (visão construtivista). O argumento é de que, ao contrário de sistemas físicos e não-vivos, o comportamento dos sistemas vivos não é determinado por fatores externos (ex. informação técnica). Segundo Maturana & Varela (1995), estes sistemas interagem com outros sistemas e com o meio, sendo estimulados por agentes externos. Contudo, a resposta a estes estímulos é determinada pela estrutura interna dos sistemas, e não por fatores externos. Nesta percepção, o técnico faz parte do sistema, interage com outros atores, como os agricultores e demais interessados ("*stakeholders*"), e todos participam do processo de construção dos resultados, os quais não são pré-determinados.

Na perspectiva *soft*, a intenção é principalmente entender as relações humanas e interagir (visão construtivista)

Ações de desenvolvimento, na concepção deste artigo, devem se preocupar principalmente com as relações entre as pessoas e com as interações entre estas e o meio ambiente bio-físico e sócio-cultural. Nesta perspectiva, o enfoque *soft-systems* se tornou mais relevante a partir de meados dos anos 80, com a solidificação da idéia de sustentabilidade, consagrada internacionalmente na Conferência Rio-92. Esta perspectiva reflete o aumento da preocupação com a questão sócio-ambiental, fruto da percepção de que o crescimento econômico e a consequente intensificação dos parâmetros de consumo estabelecidos pelos países industrializados do primeiro mundo têm causado uma pressão cada vez maior na exploração dos recursos naturais.

Apesar de haver um aparente consenso sobre a importância do desenvolvimento sustentável, este conceito significa coisas diferentes para pessoas diferentes. Para aqueles mais preocupados com os aspectos econômicos, agricultura sustentável é sinônimo da manutenção da produção e do lucro de sistemas físicos de produção, se possível com baixo uso de insumos externos. Para aqueles com uma visão ecológica, sustentabilidade se refere ao uso balanceado de recursos renováveis e não renováveis e a diminuição da degradação ambiental. Para aqueles com uma perspectiva mais sociológica, agricultura sustentável não é puramente um problema de produção e produtividade física, mas um modo de vida para muitas pessoas e a manutenção de comunidades rurais estáveis. Outros argumentam que o desafio (alguns até diriam utopia) do desenvolvimento sustentável é procurar harmonizar os objetivos econômicos, ambientais e sociais do desenvolvimento (entre outros).

Partir de uma perspectiva essencialmente produtivista, que considera as pessoas como objetos ou componentes menos importantes (tipo "mão de obra") do processo de desenvolvimento, para uma visão que reconhece, nas relações humanas e nas suas interações com o meio ambiente, o foco central do desenvolvimento rural sustentável, requer uma mudança significativa em termos teóricos e práticos. A questão da sustentabilidade, analisada sob o ponto de vista mais físico, biológico e econômico, tem sido abordada principalmente através da

visão reducionista e do enfoque *hard-systems*. Entretanto, a perspectiva da sustentabilidade centrada nos seres humanos e suas relações, é ainda pouco debatida. Este artigo argumenta que os problemas rurais, em sua maioria, dificilmente serão resolvidos a partir de um ponto de vista estritamente econômico ou técnico, uma vez que eles surgem como conseqüências de complexas interações entre os seres humanos e entre estes e o ambiente. Portanto, antes de ser uma propriedade independente ou relacionada apenas a objetos e sistemas físicos, a sustentabilidade é uma característica dos seres humanos, e pressupõe a possibilidade das pessoas ampliarem suas escolhas na construção da sua qualidade de vida, deixando de serem mero espectadores, para serem os atores principais do seu próprio desenvolvimento

É nesta concepção que o enfoque *soft-systems* emergiu como uma alternativa para o processo de construção do desenvolvimento rural. As principais diferenças entre as abordagens *Hard* e *Soft-systems* são sintetizadas no quadro 1.

Quadro 1 - As principais diferenças entre as abordagens *Hard* e *Soft-systems*

<i>Hard-systems (Sistemas duros)</i>	<i>Soft-systems (Sistemas macios)</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Foco em sistemas físicos de produção (e em objetos mais simples) e no controle das entradas visando otimizar saídas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Foco nas interações de sistemas vivos e complexos (sobretudo humanos) e na construção social das decisões e ações.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Crença em uma única e objetiva realidade (a qual a ciência tem acesso privilegiado).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acredita-se em múltiplas realidades (cada indivíduo interpreta a sua diferentemente).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ênfase na identificação do problema, na solução técnica e no produto a ser obtido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ênfase no processo de formulação dos problemas e suas diversas interpretações.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Busca-se uma solução "ótima" para o problema identificado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procura-se construir várias soluções satisfatórias alternativas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximização de um único objetivo (ex. desenvolvimento técnico e econômico).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Harmonização de vários objetivos (ex. desenv. econômico, social e ambiental).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conflitos são em geral ignorados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consideração e manejo de conflitos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Valoriza-se o conhecimento "local", mas prevalece a superioridade do "científico".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todas as formas de conhecimento são igualmente válidas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicação como transmissão de conhecimentos e informações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicação como diálogo. Conhecimento é construído socialmente.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Paradigma positivista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paradigma construtivista.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Multidisciplinaridade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interdisciplinaridade.</li> </ul>

Na agricultura, o enfoque *soft-systems* tem sido colocado em prática e feito diferença através de diversas experiências. Entre estes exemplos, destacam-se os trabalhos de pesquisa, extensão e desenvolvimento rural relatados por Ison & Russell (1999), as ações de muitas

comunidades rurais e urbanas participantes do programa Landcare, o qual visa o manejo sustentável dos recursos naturais australianos (Scoones & Thompson, 1994, pp. 252-8), e a construção de sistemas de educação baseados no aprendizado experimental e na pesquisa-ação na *University of Western Sydney*, uma instituição agrícola em Hawkesbury, na Austrália (Scoones & Thompson, 1994, pp. 258-63).

A experiência dos agricultores agroecológicos de Santa Catarina, Brasil

No Brasil, um exemplo da aplicação do enfoque *soft-systems* no meio rural é a experiência agroecológica envolvendo comunidades organizadas na região da Encosta da Serra de Santa Catarina. Este processo está sendo construído a partir da iniciativa, entusiasmo e participação dos agricultores locais e de consumidores urbanos que têm suas origens e/ou relações de interesse e compromisso com a região. Estes atores estão organizados através da *Agreco* (Associação dos Agricultores Ecológicos das Encostas da Serra Geral), e a experiência está sendo impulsionada atualmente por vários projetos de desenvolvimento, entre eles o denominado *Vida Rural Sustentável*. Este projeto foi elaborado pela Agreco em parceria com outras instituições com atuação regional, estadual e federal. Tem como princípio geral a sustentabilidade (nas dimensões técnica, econômica, social, ambiental, cultural e política), e para se alcançar este princípio, estabeleceu as seguintes diretrizes:

- Desenvolvimento endógeno, construído a partir dos atores, recursos e potencialidades locais.
- Uma nova proposta tecnológica para a região, baseada na Agroecologia.
- Ênfase na diversidade biológica, social, cultural, econômica, religiosa, política e de sistemas agroecológicos (ex. hortifrutigranjeiros, animais, agroflorestais, grãos e agroturismo).
- Ênfase na organização, na cooperação, na solidariedade e na participação.
- Inclusão de segmentos sociais tradicionalmente marginalizados ou esquecidos (ex. jovens, mulheres e idosos), pois não há desenvolvimento sustentável com exclusão.
- Construção de um território, valorizando as características sócio-culturais e ambientais.
- Exploração de outros espaços da cadeia produtiva, agregando valor (via processamento e comercialização), criando uma marca e procurando "transformar" um segmento do mercado através de relações alternativas entre pessoas rurais e urbanas, produtores e consumidores.

A principal estratégia é procurar viabilizar a agricultura familiar através da aplicação dos princípios e fundamentos da Agroecologia, iniciando o projeto com a organização da produção, beneficiamento e comercialização de produtos agroecológicos. Esta proposta é complementada com atividades alternativas nas áreas de motivação, educação, capacitação, turismo, energia, saúde, suporte financeiro e organização fundiária, entre outras (Projeto Vida Rural Sustentável, 1999).

Não concluindo, mas ampliando o diálogo sobre alternativas sistêmicas de desenvolvimento

Não é objetivo deste artigo entrar em detalhes de projetos específicos (os quais podem ser encontrados nas referências), do contrário este texto se tornaria longo e repetitivo. O que se procura é refletir sobre abordagens sistêmicas alternativas e apresentar exemplos aonde a aplicação do enfoque sistêmico está fazendo diferença, sobretudo na concepção *soft-systems*.

A abordagem *hard-systems* tem prevalecido na agricultura, sendo usada como alternativa para ações de desenvolvimento rural nas situações em que projetos de pesquisa e extensão rural de características reducionistas e disciplinares se revelam inadequados ou insatisfatórios, como tem sido o caso daqueles direcionados aos pequenos agricultores familiares. Entretanto, alguns estudos indicam que, na maioria dos casos, os resultados destas experiências não têm feito diferença significativa quando comparados com os resultados de projetos reducionistas e disciplinares.

O argumento é de que, na abordagem *hard*, prevalece a "visão de controle" e a mesma concepção teórica que visualiza desenvolvimento como fruto de uma intervenção planejada de fora para dentro e centrada na adoção de tecnologias. É reconhecido que o uso de métodos participativos tem incentivado a interação entre técnicos e agricultores, mas o processo de comunicação permanece o mesmo, ou seja, transferência de informações (usualmente dos técnicos para os agricultores). A participação dos agricultores continua limitada em termos de divisão de poder e responsabilidades, sendo, em muitos casos, induzida e controlada por agentes externos apenas como uma estratégia para alcançar objetivos predeterminados (ex. adoção de tecnologias).

Em contraste, na perspectiva *soft-systems*, o foco de análise muda da visão de controle sobre objetos e sistemas físicos de produção visando "otimizar saídas" (visão *hard* e positivista), para os sujeitos (as pessoas) e as relações que caracterizam sistemas vivos e mais complexos (principalmente humanos). O interesse está no entendimento das relações humanas e nas interações dos sistemas vivos com o meio ambiente (visão construtivista). Nesta percepção, o técnico faz parte do sistema, interage com os outros atores participantes, como agricultores e demais interessados ("stakeholders"), e os resultados são construídos socialmente.

Não é intenção deste artigo sugerir que uma percepção sistêmica em particular é a melhor ou a mais adequada para todos os casos. A idéia é refletir sobre sistemas e a evolução do pensamento sistêmico na agricultura, considerando abordagens alternativas, visando alcançar uma maior flexibilidade, escapar das limitações de uma única visão do mundo e explorar diferentes possibilidades. Apesar das restrições, os enfoques reducionista e *hard-systems* têm sido úteis e adequados em muitas circunstâncias. A perspectiva *soft-systems* é interessante particularmente quando se estuda sistemas vivos e mais complexos, e o foco de análise está nas relações entre seres humanos e entre estes sistemas e o meio ambiente.

Em síntese, este trabalho argumenta que a mudança de ênfase da abordagem *hard-systems* para o enfoque *soft-systems* tem feito diferença em diversas experiências na agricultura, oferecendo uma oportunidade importante para a construção do desenvolvimento rural sustentável.

#### Referências bibliográficas

BAWDEN, R. Towards Action Researching Systems. In: ZUBER-SKERRITT, O. (ed.) **Action Research for Change and Development**. Brisbane, Australia: CALT/Griffith University, 1992. p. 21-51.

CAPRA, F. **A Teia da Vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996.

CHAMBERS, R., PACEY, A., THRUPP, L. A. (ed.) **Farmer First: farmer innovation and agricultural research**. London: Intermediate Technology Publications, 1989. 218 p.

CHECKLAND, P. B. Soft Systems Methodology. In: ROSENHEAD, J. (ed.) **Rational Analysis for a Problematic World**. New York: John Wiley, 1989. p. 71-100.

DENT, J. B, BLACKIE, M. J. **Systems Simulation in Agriculture**. London: Applied Science Publishers, 1979.

HART, J. **Agroecossistemas**: conceitos básicos, Turrialba. CATIE, 1980

ISON, R. L. Soft systems - a non-Computer View of Decision Support. In: STUTH, J. W., LYONS, B. G. (ed.) **Decision Support Systems for Management of Grazing Lands: emerging issues**. Paris: UNESCO - MAB, 1992. p. 83-122.



ISON, R. , RUSSELL, D. **Agricultural Extension and Rural Development:** breaking out of traditions. Cambridge: University Press, 1999.

MATURANA, H. R. , VARELA, F. J. **A Arvore do Conhecimento: as bases biológicas do entendimento humano.** Campinas: Editora Psy II., 1995.

PINHEIRO, S. L. G . **Paradigm Shifts in Agricultural Research, Development and Extension:** a case study in Santa Catarina, Brazil. 286 p. (Tese de PhD) University of Sydney, Australia, 1998.

PROJETO VIDA RURAL SUSTENTÁVEL: *versão preliminar.* Florianópolis: Agreco, dez./1999 (não publicado).

SCHLINDWEIN, S. L., D'AGOSTINI, L. R. Sobre o Conceito de Agroecossistema. In: *ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO*, 3., 1998, Pelotas. **Anais do...** Pelotas: EMBRAPA, 1998. (disponível em cd-rom)

SCOONES, I., THOMPSON, J. (ed). **Beyond Farmer First:** rural people's knowledge, agricultural research and extension practice. London: Intermediate Technology Publications, 1994.

SPEDDING, C. R. W. **Ecologia de los sistemas agrícolas.** Madrid: Blume, 1977.