

Desenvolvimento em Questão  
Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul  
smdgc@unijui.edu.br  
ISSN (Versión impresa): 1678-4855  
BRASIL

2007  
Benedito Silva Neto  
ANÁLISE-DIAGNÓSTICO DE SISTEMAS AGRÁRIOS: UMA INTERPRETAÇÃO  
BASEADA NA TEORIA DA COMPLEXIDADE E NO REALISMO CRÍTICO.  
*Desenvolvimento em Questão*, janeiro-junho, año/vol. 5, número 009  
Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul  
Ijuí, Brasil  
pp. 33-58

## Análise-Diagnóstico de Sistemas Agrários:

uma interpretação baseada na Teoria  
da Complexidade e no Realismo Crítico.

**Benedito Silva Neto<sup>1</sup>**

### Resumo

---

A “Análise-Diagnóstico de Sistemas Agrários” (ADSA) é um método de estudo da agricultura concebido para o estabelecimento de linhas estratégicas de desenvolvimento local relacionadas ao setor agropecuário. Porém, a cientificidade da ADSA ainda é motivo de controvérsia, na medida em que seus procedimentos diferem substancialmente dos propostos pelos métodos usuais de pesquisa. No artigo é realizada uma interpretação da ADSA como um método de análise de situações de desenvolvimento local cuja fundamentação pode ser realizada a partir da Teoria da Complexidade e do Realismo Crítico. Conclui-se que tais abordagens podem proporcionar sólidos fundamentos aos princípios metodológicos sobre os quais se baseiam os procedimentos da ADSA, assim como trazer contribuições importantes quanto ao seu papel na promoção do desenvolvimento.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento local. Sistemas agrários. Estruturas dissipativas. Complexidade. Realismo científico.

### Abstract

---

The “Analysis-Diagnosis of Agrarian Systems” (ADSA) is a method of study of the agriculture conceived for the establishment of local development strategies based on the farming sector. However, the scientific rigor of the ADSA is still controversial, because its procedures are very different from the ones of the usual research methods. In this article is made an interpretation of the ADSA as a method of analysis of situations of local development based on the Theory of the Complexity and on the Critical Realism. It is concluded that such approach can provide more solid beddings to the methodological principles on which the procedures of the ADSA are based, as well as bringing important contributions to the improvement of the ADSA efficiency in the development promotion.

**Keywords:** Local development. Agrarian systems. Dissipatives structures. Complexity. Scientific realism.

---

<sup>1</sup> Doutor em Desenvolvimento Agrícola pelo INA-PG/França, professor do Mestrado em Desenvolvimento, locado no Departamento de Estudos Agrários da Unijui. Endereço eletrônico: bsneto@unijui.edu.br

A “Análise-Diagnóstico de Sistemas Agrários” (ADSA) é um método de estudo da agricultura concebido para o estabelecimento de linhas estratégicas de desenvolvimento local relacionadas ao setor agropecuário. Tal método foi elaborado especificamente para ser aplicado em países do terceiro mundo, cujos complexos problemas agrícolas, normalmente associados a técnicas pouco usuais em relação aos padrões ocidentais e a grandes dificuldades de intervenção do poder público, tornam a elaboração de projetos de desenvolvimento uma tarefa extremamente difícil.

A propósito, embora a ADSA esteja fundamentada em uma sólida interpretação da evolução da agricultura, proposta por Mazoyer e Roudart (1997), sendo neste sentido também discutida por Dufumier (1996; 2004), sua aplicação, de um ponto de vista estritamente científico, é ainda sujeita a controvérsia, uma vez que seus procedimentos diferem substancialmente dos propostos pelos métodos usuais de pesquisa.

Neste artigo são discutidas algumas possíveis contribuições que a Teoria da Complexidade e o Realismo Crítico podem proporcionar para a fundamentação teórica e epistemológica dos procedimentos adotados na ADSA. A escolha de tais abordagens justifica-se, essencialmente, por dois motivos. Em primeiro lugar a ADSA é muitas vezes descrita como um método de análise de situações “complexas” sem, no entanto, que o significado deste termo seja explicitado, o que impede uma reflexão adequada sobre as suas conseqüências teóricas e metodológicas. Neste sentido, o exame de alguns tópicos do que tem sido chamado de “Teoria da Complexidade” pode trazer valiosas contribuições. Em segundo lugar, a ADSA distingue-se de outros métodos de pesquisa pelas suas características essencialmente (mas não exclusivamente) qualitativas, com fortes restrições ao emprego de análises estatísticas. Isto permite, por exemplo, que por meio da ADSA seja possível encontrar explicações inclusive para fenômenos singulares, característicos, por exemplo, de momentos de rápidas transformações históricas. Na medida em que o

Realismo Crítico propõe o poder explicativo como o principal critério de cientificidade de uma teoria (em oposição à identificação das leis científicas a correlações invariáveis entre fatos, proposta pelo Positivismo), é possível que tal abordagem filosófica possa trazer contribuições interessantes para a reflexão sobre as bases epistemológicas da ADSA.

Este artigo está organizado em seis seções, além desta introdução e das conclusões. Na primeira é realizada uma discussão dos princípios metodológicos dos procedimentos adotados na ADSA. Na segunda seção é feita uma descrição sucinta das principais etapas da sua aplicação. Na terceira e na quarta seções são discutidos, respectivamente, alguns aspectos da Teoria da Complexidade e do Realismo Crítico, considerados importantes para uma fundamentação teórica e epistemológica da ADSA. Na quinta seção, a partir do que foi discutido nas seções anteriores, é realizada uma reinterpretação dos princípios metodológicos da ADSA. Na sexta seção, por fim, são discutidas algumas das conseqüências da adoção da Complexidade e do Realismo Crítico sobre a utilização da ADSA para a promoção do desenvolvimento da agricultura.

## **Os princípios metodológicos da ADSA**

Uma das motivações para a elaboração dos procedimentos da ADSA foi a constatação das dificuldades provocadas por uma estratégia comum adotada em estudos que visam a apoiar ações de desenvolvimento. É que muitas vezes, a partir de uma definição por demais vaga e abrangente das variáveis pertinentes ao estudo procura-se, logo de início, obter o máximo de informações possíveis sobre a situação, o que em geral ocasiona grandes dificuldades no tratamento de dados e, quase sempre, leva à conclusão de que os dados mais pertinentes à pesquisa não foram obtidos (Dufumier, 1996). Segue-se assim uma nova rodada de coleta de dados, muitas vezes com recursos adicionais e com atrasos no

cronograma da pesquisa, e com novas dificuldades de tratamento, a qual leva a novas coletas, etc. Dessa forma muitas pesquisas sobre situações concretas de desenvolvimento da agricultura, bastante promissoras, terminam sem apresentar resultados consistentes (Michaïloff, 1987).

Os procedimentos da ADSA procuram evitar este tipo de problemas por meio da aplicação de alguns princípios metodológicos, os quais, sinteticamente, são:

- efetuar as análises a partir dos fenômenos mais gerais para os particulares, por meio de uma abordagem sistêmica em vários níveis;
- analisar cada nível da realidade especificamente, efetuando uma síntese dos níveis de análise mais abrangentes, antes de passar a analisar os níveis mais específicos;
- priorizar a explicação em detrimento da descrição, privilegiando o enfoque histórico;
- estar atento à heterogeneidade da realidade, evitando interpretações por demais generalizantes que dificultam a elucidação de processos de diferenciação.

Assim, os estudos baseados na ADSA são realizados a partir de uma rigorosa hierarquização das análises em função da sua abrangência, iniciando pelos seus níveis mais amplos. Segundo a ADSA, o estudo deve inicialmente se concentrar nos aspectos mais gerais da realidade a ser estudada e só passar a aspectos mais específicos após uma síntese que permita formular quais são as variáveis mais pertinentes a serem analisadas (ou questões mais importantes a serem respondidas), no nível imediatamente inferior. Tal síntese é efetuada pela organização e análise da coerência das informações obtidas, sendo retidas apenas aquelas consideradas imprescindíveis para explicar a realidade observada, e não para descrevê-la, no nível de abrangência em questão.

O contraste entre, por um lado, um procedimento desenvolvido segundo o princípio de efetuar as análises “do geral para o particular”, como na ADSA e, por outro lado, os procedimentos normalmente adotados em outras pesquisas, pode ser ilustrado pela representação das configurações possíveis do desenvolvimento de uma região por meio de uma árvore de possibilidades (Silva Neto et al, 2003). Na Figura 1 representa-se um exemplo hipotético de possibilidades de configuração do desenvolvimento de uma região. Apenas três níveis de análise estão representados, em que as características de um nível anterior são somadas às características descritas no nível posterior, de forma que a confirmação de uma característica da região (ou mais, pois nem sempre é possível elaborar opções excludentes) descreve uma “configuração” composta por esta característica e todas as demais descritas pelos níveis anteriores. Vejamos como os procedimentos comumente utilizados, baseados em inferências indutivas, poderiam ser aplicados para a análise da situação representada pela Figura 1.

A tendência mais comum consiste em se concentrar desde o início no nível de análise mais diretamente relacionado aos objetivos da pesquisa, o que implica considerar simultaneamente todas as possibilidades definidas por este nível e por todas as alternativas que se encontram acima dele. Assim, o primeiro passo para a execução de uma pesquisa sobre o desenvolvimento de uma região, segundo os procedimentos mais comuns, seria elaborar um questionário que pudesse dar conta de todas as características possíveis da região, cujas respostas sejam passíveis de ser analisadas estatisticamente. Como a análise estatística em geral exige que os dados obtidos sejam agrupados em categorias relativamente homogêneas, os questionários têm de ser “fechados”, isto é, com questões formuladas de maneira que as respostas fiquem dentro de limites pré-estabelecidos (por exemplo, em uma questão de múltipla escolha), tendo os pesquisadores um papel passivo no processo de obtenção dos dados. Por isso é que, neste tipo de procedimento, normalmente a observação da realidade a ser estudada fica reduzida a uma “coleta de dados”,

definida segundo uma lógica geral pré-estabelecida, a qual é fortemente condicionada pelos princípios da análise estatística. Tal procedimento normalmente resulta em questionários extremamente detalhados e longos. Em seguida viria a aplicação do questionário para a coleta de dados.

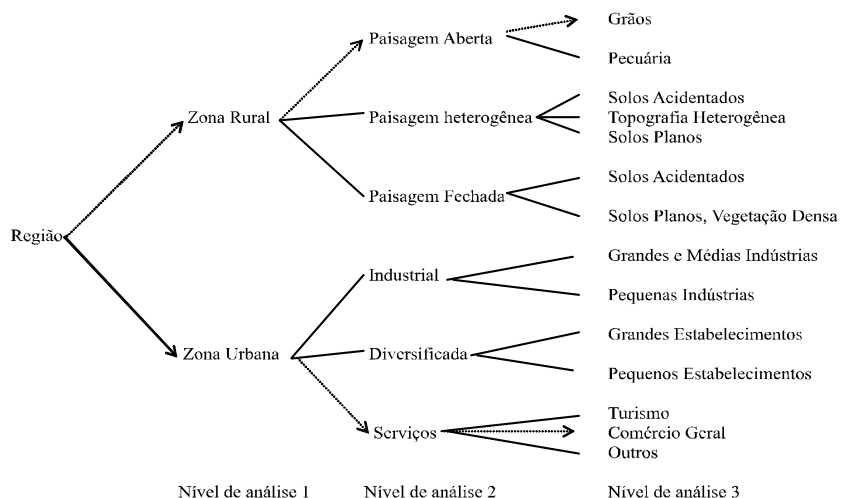


Figura 1: Exemplo de árvore de possibilidades da situação de desenvolvimento de uma região.

Fonte: Silva Neto et al (2003).

Supondo que os pesquisadores de alguma forma tenham sido capazes de hierarquizar e tratar todo o volume de dados levantados (o que inclui resolver o problema de como lidar com as muitas questões que forçosamente não serão respondidas), é necessário então enfrentar o problema de como proceder ao tratamento dos dados de forma a obter algum conhecimento útil.

Já um procedimento baseado na ADSA consistiria em analisar cada nível, separada e progressivamente, procurando responder apenas àquelas questões que parecem ser as mais pertinentes (que são freqüentemente as mais óbvias). No momento em que as principais questões relativas àquele nível foram respondidas de forma satisfatória realiza-se uma síntese que

permita que a análise a ser efetuada no nível posterior se concentre em apenas alguns ramos da árvore de possibilidades. Assim, concentrando-se nas informações claramente mais pertinentes, mais no objetivo de descartar possibilidades do que de responder definitivamente às questões, pode-se progressivamente definir a configuração do desenvolvimento de uma região no nível de detalhe desejado de forma eficiente e rigorosa.

## Os procedimentos da ADSA: as principais etapas do estudo

Uma descrição detalhada dos procedimentos adotados na ADSA está além dos objetivos deste artigo.<sup>2</sup> Com o intuito de realizar uma caracterização geral dos procedimentos da ADSA, entretanto, segue uma descrição das grandes etapas da sua aplicação a campo.

### *Etapa 1 – Caracterização do Processo de Desenvolvimento da Agricultura da Região*

Esta etapa compreende o estudo das condições agroecológicas e socioeconômicas da região delimitada, consistindo:

- na análise geral da região, como localização, população total e rural, principais setores econômicos, principais atividades agropecuárias, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) ou Índice de Desenvolvimento Social Municipal (IDSM), nível médio de renda e grau de desigualdade social e econômica (por meio da estrutura fundiária e do índice de Gini da renda, se disponíveis);
- na definição de zonas homogêneas do ponto de vista das condições para as atividades agropecuárias (clima, solo, infra-estrutura, etc.);
- na análise da trajetória de evolução e diferenciação interna do setor agropecuário da região;

<sup>2</sup> Uma descrição completa da ADSA pode ser encontrada em Garcia F<sup>o</sup> (1999) e em Dufumier (1996).



– no estabelecimento de uma pré-tipologia das unidades de produção do setor, baseada nos sistemas de produção nelas praticados.

### *Etapa 2 – Tipologia dos Sistemas de Produção Agropecuária*

Nesta etapa as unidades de produção agropecuária da região são agrupadas em tipos, decorrentes da análise dos processos de diferenciação identificados na etapa anterior. Assim, vale lembrar que uma tipologia é uma resposta a um questionamento que se coloca ao nível do conjunto das unidades de produção de uma região, a partir da análise da sua história. No caso da ADSA, a tipologia visa a agrupar as unidades de produção em função das diferentes formas de organização da produção (sistemas de produção) adotadas pelos agricultores para assegurar a sua reprodução social ao longo do tempo.

Nesta etapa também são realizadas a caracterização técnica e a avaliação econômica dos sistemas de produção, visando a esclarecer a capacidade de reprodução social de cada tipo.

### *Etapa 3 – Definição de Linhas Estratégicas de Desenvolvimento*

Inicialmente procura-se avaliar as possibilidades de melhorar as condições para a reprodução econômica das explorações em função do tipo de sistema de produção adotado. Após, a partir da caracterização técnica e das avaliações econômicas da etapa anterior, é possível identificar atividades ou técnicas que possam contribuir para um aumento da produtividade e da renda dos agricultores, respeitando-se os estrangulamentos anteriormente detectados em cada tipo de sistema de produção analisado. Com base nestes resultados são definidas alternativas de ação técnica, organizacional, gerencial e de políticas públicas para o desenvolvimento dos diferentes tipos de unidades de produção, bem como estratégias de intervenção no processo de desenvolvimento local. É interessante salientar que tais alternativas devem ser avaliadas tanto do ponto de vista financeiro no âmbito das unidades de produção (por meio de fluxos financeiros baseados no potencial de renda gerada

pelas atividades) quanto do ponto de vista do interesse econômico geral da sociedade (por meio da análise do potencial de agregação de valor das atividades).

## A Teoria da Complexidade

A noção de complexidade tem sido considerada como uma nova forma de se “fazer ciência” (Gleick, 1987). Assim, sob a designação de Teoria da Complexidade vem se constituindo um corpo coerente de idéias, teorias e métodos abrangendo disciplinas de praticamente todos os campos do saber. Embora a Teoria da Complexidade à qual nos referimos neste artigo caracteristicamente apresente um alto grau de formalidade matemática, um dos seus aspectos essenciais é a insistência na dificuldade de se prever o comportamento de certos sistemas (os sistemas complexos) na medida em que os métodos quantitativos comumente adotados (baseados em regressões, na lei dos grandes números, em soluções analíticas, etc.) não permitem sua compreensão adequada. Nesse sentido, embora adote ferramentas computacionais pouco comuns nas Ciências Sociais, a Teoria da Complexidade apresenta uma grande convergência com abordagens históricas e sociológicas que enfatizam os aspectos circunstanciais e, até certo ponto, imprevisíveis, do comportamento da sociedade. Esse fato levou Prigogine e Stengers (1986), numa obra que se tornou um clássico da literatura sobre este tema, a considerarem que a complexidade, mais até do que um novo paradigma científico, pode se constituir em uma “nova aliança” entre a ciência e as aspirações mais prementes das sociedades contemporâneas. O conjunto da obra de Prigogine, consagrada pela caracterização de certos sistemas complexos como “estruturas dissipativas”, um conceito essencialmente termodinâmico, destaca-se pela sua reflexão, constante e metodicamente realizada, sobre as conseqüências epistemológicas do que tem sido denominado de Teoria da Complexidade. Além disso, como o seu nome indica, o conceito de estrutura dissipativa salienta o fato de que os siste-

mas complexos da biosfera são sistemas dissipativos, ou seja, sua organização depende de um constante aporte de energia. Isto confere uma importância crucial à análise das suas condições materiais de existência para que se possa compreender a evolução dos sistemas complexos, incluindo-se entre estes as sociedades humanas. Assim, pelo fato de o conceito de estrutura dissipativa corresponder a uma realidade física presente em todos os sistemas complexos da biosfera, a abordagem de Prigogine e seus colaboradores é a principal referência adotada neste texto para a análise da complexidade.

Em autobiografia, Ilya Prigogine afirma que, já em 1967, aplicou o conceito de estrutura dissipativa para enfatizar as propriedades específicas dos sistemas dissipativos que se mantêm longe do equilíbrio (Frängsmyr, 1993). De acordo com este conceito, a geração de entropia prevista pela segunda lei da termodinâmica não necessariamente implica uma crescente degradação do sistema observado. Ao contrário, os processos de auto-organização típicos destas estruturas, como os observados na biosfera, nos ecossistemas e mesmo nas sociedades humanas, têm origem justamente nas transformações às quais a produção de entropia está associada (Prigogine, 1993, p. 37). Tais processos de auto-organização conferem às estruturas dissipativas um comportamento até certo ponto imprevisível, na medida em que suas trajetórias ao longo do tempo são definidas pela associação de relações deterministas (muitas vezes altamente não-lineares) e estocásticas entre seus elementos. Tal imprevisibilidade é explicada pela presença de bifurcações, isto é, pontos de mudança de comportamento, na evolução das estruturas dissipativas (Prigogine; Stengers, 1986, p. 229; Prigogine, 1997, p. 70; Prigogine; Stengers, 1992, p. 59). Assim, como explica Prigogine (1993, p. 30), entre dois pontos de bifurcação, as relações deterministas entre os componentes do sistema são preponderantes na definição da sua trajetória, com suas flutuações se neutralizando mutuamente. Já em um ponto de bifurcação, o sistema torna-se instável, e sua trajetória é definida pela amplificação das suas flutuações. Após, a trajetória do sistema passa a ser nova-

mente definida pelas relações deterministas entre seus componentes, na medida em que ela se afasta do ponto de bifurcação. A presença de bifurcações confere um caráter histórico às estruturas dissipativas, ou seja, tais estruturas são sistemas complexos cuja evolução se constitui em um processo aberto (Prigogine; Stengers, 1986, p. 239). Além das bifurcações, no entanto, os sistemas complexos em geral (e, portanto, também as estruturas dissipativas) podem ser analisados por meio de outros conceitos, como o de atrator estranho (Bergé et al., 1996, p. 133), caos-determinista (Eve et al, 1997; Kiel; Elliott, 1997), criticalidade auto-organizada (Bak; Chen, 1991), fractais (Sapoval, 1997), autopoiese (Maturana; Varela, 1997), evolução logística (Prigogine; Stengers, 1986, p. 251) e panarquia (Gunderson; Holling, 2002), por meio dos quais podem ser analisadas as suas características específicas, assim como a sua grande diversidade.

Matematicamente, para que um sistema possa exibir bifurcações, os seus componentes devem apresentar relações não-lineares. Nem todas as relações não-lineares, porém, geram bifurcações. Nesse sentido, as relações não-lineares mais importantes são as longitudinais,<sup>3</sup> as quais também são chamadas relações recursivas ou retroalimentações, ou seja, aquelas que traduzem o efeito de uma variável sobre si mesma ao longo do tempo (Prigogine, 1993).

Certas relações não-lineares originam interações entre os componentes do sistema, gerando propriedades do mesmo que, portanto, não podem ser explicadas apenas pelos atributos dos seus componentes, quando considerados de forma isolada. Tais propriedades, que explicam o clássico enunciado de Bertalanfy (1968) de que o sistema é maior do que a soma das suas partes, são denominadas “propriedades emergentes”, sendo uma das características mais importantes dos sistemas complexos.

---

<sup>3</sup> As variáveis de um sistema podem apresentar também relações não-lineares funcionais, as quais ocorrem entre duas ou mais variáveis simultaneamente.

As diferentes estruturas dissipativas presentes na biosfera podem ser caracterizadas por meio do tipo de relações não-lineares nelas presentes. Nesse sentido as sociedades humanas se destacam por apresentar certos tipos específicos de relações não-lineares longitudinais, caracterizadas pelo fato de os agentes sociais tomarem suas decisões também a partir da sua percepção sobre o estado global do sistema, o qual depende do comportamento destes mesmos agentes (Fioretti, 1998). Assim, as relações recursivas entre os indivíduos e a sociedade conferem às sociedades humanas um alto grau de complexidade. Tal complexidade outorga uma importância central às propriedades emergentes dos sistemas sociais, o que levanta sérias limitações ao uso de métodos reducionistas para o seu estudo, especialmente, no campo das Ciências Sociais, aqueles baseados no individualismo metodológico (Byrne, 1999; Harvey; Reed, 2004).

## O Realismo Crítico

O Realismo Crítico tem sido desenvolvido por vários autores, com o filósofo Roy Bhaskar constituindo-se uma figura de importância central deste movimento (Hamlin, 2000).

Bhaskar (1997) propõe uma interpretação da atividade científica que, contrapondo-se tanto ao empirismo positivista quanto à hermenêutica (especialmente quando esta se apresenta associada ao relativismo pós-moderno), sustenta que a ciência é um produto cultural da humanidade, sendo como esta historicamente aberta e sujeita a uma contínua evolução. Nesse sentido, a ciência possui uma dimensão ideológica que reflete a dinâmica das relações presentes na sociedade, o que revela sua dimensão transitiva. A ciência, porém, distingue-se de outros produtos culturais e ideológicos da humanidade devido à natureza intransitiva do seu objeto, a realidade. E, segundo o Realismo Crítico, esta realidade não corresponde apenas ao “empírico”, mas também ao

“factual”<sup>4</sup> e ao “real” (propriamente dito). O que para os realistas críticos denomina-se de empírico corresponde ao que é diretamente observável por meio dos sentidos (única “realidade” admitida pelos empiristas); já o factual corresponde aos fenômenos que não são diretamente observáveis por meio dos sentidos (por vezes em função das tecnologias disponíveis), mas que se constituem em objetos comumente analisados pela ciência. Enfim, o Realismo Crítico afirma que os processos e mecanismos causais subjacentes ao empírico e ao factual constituem-se em componentes da própria realidade, sendo a apreensão desses processos e mecanismos o objeto por excelência da atividade científica.

A ênfase no entendimento da atividade científica como apreensão dos processos e mecanismos subjacentes aos fatos leva o Realismo Crítico a defender o poder explicativo como principal critério de cientificidade, contrapondo-o à capacidade de previsão, defendida pelo empirismo positivista. Lawson (1997, p. 216) chega a afirmar que, em muitos casos, como nas Ciências Sociais em geral, a capacidade de previsão de uma teoria é irrelevante para a avaliação da sua cientificidade.

Uma das teses mais importantes sustentadas pelo Realismo Crítico é a da possibilidade de um naturalismo nas Ciências Sociais (Bhaskar, 1989). Assim, o Realismo Crítico afirma que ontologicamente a sociedade não se distinguiria dos objetos estudados pelas ciências naturais. Isto porque, embora as estruturas sociais dependam, pelo menos em parte, do conhecimento que as pessoas possuem dela, este conhecimento é sempre obtido sobre uma sociedade que existe anteriormente a estas pessoas. Desse modo, o conhecimento não determina imediatamente a estrutura social, mas sim participa da sua “reprodução” (o que inclui sua eventual transformação, de forma progressiva ou não). Assim, o papel do conhecimento sobre a reprodução da sociedade depende de uma “práxis”, isto é,

---

<sup>4</sup> Que corresponde à tradução que entendemos melhor se aproximar do termo em inglês “actual”, empregado pelo autor.

da inserção na dinâmica social dos que o veiculam, a qual está relacionada a uma série de fatores, que vão desde as condições materiais de existência dos diferentes grupos sociais até a maior ou menor rigidez das estruturas políticas. Por outro lado, a existência de um aspecto cognitivo presente na reprodução e, sobretudo, na transformação da sociedade, leva alguns autores ligados ao Realismo Crítico a afirmarem a possibilidade de um caráter emancipatório das Ciências Sociais (Bhaskar, 1986; Collier, 1994; Edgley, 1976).

Ao afirmar o naturalismo científico, o Realismo Crítico rejeita vigorosamente o relativismo pós-moderno (Archer, 2004, p. 193). Assim sendo, qual seria então a explicação oferecida pelo Realismo Crítico para a grande diversidade da ciência ou, pelo menos, dos métodos científicos? Refutando a hierarquia positivista que, baseada em supostos diferentes graus de amadurecimento das ciências, elegia a Física como modelo de cientificidade, o Realismo Crítico afirma a existência de propriedades emergentes para distinguir os objetos específicos de cada ramo científico. Assim, o Realismo Crítico estabelece uma escala de complexidade ontológica que vai desde a Física até as Ciências Sociais (passando pela Química, pela Biologia e pela Psicologia), em que cada ramo científico possui uma identidade própria e irreduzível, embora pertencendo a uma mesma realidade. Desse modo, o Realismo Crítico rejeita também o reducionismo positivista segundo o qual os mecanismos fundamentais de um fenômeno, típico de um ramo da ciência, podem ser explicados por meio da análise dos seus elementos constituintes, que são normalmente objeto de outro ramo, mais “fundamental”, da ciência. Assim, segundo o Positivismo, as Ciências Sociais poderiam ser interpretadas essencialmente como uma Psicologia aplicada, sendo a Psicologia uma Biologia aplicada, a Biologia uma Química aplicada, e esta última, uma Física aplicada. O Realismo Crítico rejeita tal posição alertando para a importância central das propriedades emergentes na determinação de cada ramo das ciências, o que, inclusive, justifica a

existência de procedimentos específicos em cada um deles<sup>5</sup> (Bhaskar, 1997; Harvey; Reed, 2004). Por exemplo, o Realismo Crítico sustenta que os fenômenos emergentes relacionados especificamente às relações sociais constituem-se no objeto de estudo por excelência das Ciências Sociais, levando-o assim a se contrapor à adoção do individualismo metodológico nas mesmas (Archer, 1995; Bhaskar, 1989; Norrie, 1993).

Segundo o Realismo Crítico, a importância das propriedades emergentes nas Ciências Sociais restringe de forma significativa a adoção de procedimentos baseados em deduções matemáticas e induções estatísticas neste campo (Lawson, 1997). Isto porque a aplicação de tais procedimentos, rigorosamente, exige situações controladas, nas quais os componentes de interesse do sistema são isolados para permitir a análise dos seus efeitos específicos (ou seja, uma análise de “sistemas fechados”, em contraposição aos “sistemas abertos”, que ocorrem na natureza e, em particular, nas sociedades humanas, conforme se expressa Bhaskar (1997)).

É por esta razão que Chibeni (1996) identifica no Realismo Crítico os fundamentos epistemológicos para o uso sistemático de inferências abduativas na atividade científica. Segundo este autor, ao contrário das inferências dedutivas e indutivas, as quais são formais, as inferências abduativas dependem do conteúdo das premissas. O esquema geral dos argumentos abduativos consiste no enunciado de uma evidência (um fato ou conjunto de fatos), de hipóteses alternativas para explicar tal evidência e de uma apreciação do valor dessas explicações baseada nos seus conteúdos. A conclusão é de que a melhor explicação provavelmente é a verdadeira. Assim, em contraste com os argumentos dedutivos, a conclusão não segue logicamente as premissas e depende de seu conteúdo. Igualmente em contraste com os argumentos indutivos, ela não necessariamente consiste em uma extensão uniforme das evidências, o que per-

---

<sup>5</sup> É interessante observar que os avanços dos estudos sobre a complexidade discutidos anteriormente, que indicam a existência de um caráter histórico mesmo nas ciências físicas, ao salientar a importância das propriedades emergentes torna ainda mais complicada a questão metodológica na ciência.



mite sua utilização mesmo em situações instáveis (Chibeni, 1996). Essas características tornam as inferências abduativas particularmente interessantes na busca de explicações causais, especialmente em situações não controladas.

## **Complexidade, Realismo Crítico e Princípios Metodológicos da ADSA**

Embora os princípios metodológicos discutidos anteriormente venham se constituindo em orientações extremamente eficazes para a aplicação prática da ADSA, até o momento pouco tem sido produzido no sentido da sua fundamentação teórica e epistemológica. Tais princípios, no entanto, parecem ser altamente compatíveis com a Teoria da Complexidade e com o Realismo Crítico, discutidos nas duas seções anteriores. Assim sendo, entendemos que os princípios metodológicos da ADSA poderiam ser sintetizados em dois princípios fundamentais.

O primeiro deles é o princípio da complexidade. Como discutido nos itens anteriores, a abordagem desenvolvida neste texto parte da constatação de que as sociedades humanas são sistemas dissipativos longe do equilíbrio, os quais são sistemas complexos, que se caracterizam por apresentar bifurcações e propriedades emergentes. A presença de bifurcações impede que se estabeleçam relações fixas entre um estado específico do sistema e a sua estrutura. Em outras palavras, a presença de bifurcações indica a possibilidade de uma mesma estrutura estar associada a diferentes estados do sistema. Tal fato torna imprescindível uma abordagem histórica para a compreensão adequada da dinâmica do sistema. Já a presença de propriedades emergentes impõe a necessidade de análise de um sistema complexo ser efetuada a um nível de agregação adequado, de acordo com o fenômeno específico a ser estudado. Assim, as variáveis que caracterizam um determinado comportamento da agricultura não podem, sequer hipoteticamente, ser definidas sem que se-

jam levadas em consideração as transformações globais do seu contexto ao longo do tempo, assim como os processos internos de diferenciação responsáveis pela organização do sistema em que elas estão inseridas. A definição e a análise de tais variáveis, portanto, deve passar necessariamente por procedimentos baseados em análises históricas e tipologias.

É interessante observar que o princípio da complexidade traduz uma refutação ao Positivismo, ao salientar que as relações entre os fatos não são invariáveis, pois dependem do seu contexto histórico, dada a presença de bifurcações, e do grau de agregação aplicado para a sua definição, dada a existência de propriedades emergentes.

O segundo princípio metodológico da ADSA é o princípio ontológico. Segundo o Realismo Científico, como discutido anteriormente, a realidade passível de ser apreendida pela ciência não se constitui apenas de fatos, mas sim do que Bhaskar (1997) denomina de o empírico, o factual e o real. E, segundo este autor, o real, correspondente aos mecanismos e processos subjacentes aos fenômenos e aos fatos empíricos, é que se constitui no objeto de análise por excelência da ciência. Desse modo, para Bhaskar (1997), as leis científicas não representam relações entre fatos, mais sim ao que explica tais relações. Assim, a adoção do princípio ontológico implica que na ADSA o objetivo é explicar os fatos e não estabelecer correlações entre os mesmos ou, menos ainda, apenas descrevê-los.

Os princípios metodológicos anunciados nos parágrafos anteriores parecem convergir com as propostas de Harvey e Reed (2004), segundo as quais a elaboração de narrativas históricas e de tipologias e o procedimento mais adequado para a análise dos sistemas dissipativos que apresentaram os níveis de mais alta complexidade ontológica, como o das sociedades humanas. Uma característica importante destes procedimentos é que os mesmos baseiam-se em inferências abduativas, as quais se concentram diretamente no conteúdo das premissas e não nas relações formais entre as mesmas. Nesse viés, é interessante observar que a ADSA baseia-se

quase que exclusivamente no emprego metódico de inferências abduativas, reservando o recurso a inferências dedutivas às etapas finais do procedimento (análises técnico-econômicas dos sistemas de produção) e a utilização de inferências indutivas (análises estatísticas) para eventuais aprofundamentos posteriores a ADSA propriamente dita, caso estes sejam desejáveis.

## **Complexidade, Realismo Crítico e o papel da ADSA na Promoção do Desenvolvimento**

A consideração das sociedades e, portanto, dos sistemas agrários, como sistemas dissipativos complexos e auto-organizados, traz profundas conseqüências sobre a concepção do que é o desenvolvimento e sobre as formas de promovê-lo. Isto, por sua vez, tem conseqüências importantes para a definição do papel da ADSA em ações de promoção de desenvolvimento.

O entendimento dos sistemas agrários como sistemas dissipativos complexos e auto-organizados implica reconhecer que suas estruturas emergem fundamentalmente a partir das interações locais entre seus constituintes, e que sua trajetória não pode ser prevista, o que descarta a possibilidade de um planejamento centralizado eficaz. Além disso, o desenvolvimento da agricultura deixa de ser considerado algo estático, relacionado a um estado desejável do sistema agrário, normalmente associado a algum exemplo de agricultura considerada “bem-sucedida”. Dessa forma, não é possível afirmar a existência de países, regiões ou locais com agriculturas “desenvolvidas”, mas sim de países, regiões ou locais cuja agricultura é capaz de evoluir adequadamente. Assim, ao enfatizar o desenvolvimento da agricultura como um processo evolutivo, a promoção dos fatores que potencializam a sua capacidade de evoluir torna-se mais importante do que medidas que visam diretamente à instituição de um estado específico, considerado desejável.

Discutindo as implicações da interpretação das sociedades como estruturas dissipativas, Silva Neto (2006) sustenta que a liberdade substantiva dos indivíduos e a inteligência coletiva dos grupos sociais são os principais fatores que potencializam a capacidade de evoluir de uma sociedade. Isto porque enquanto a liberdade substantiva permite mobilizar todo o potencial de geração de inovações de uma sociedade, inovações estas que podem ser “técnicas” (nas relações entre os seres humanos e a natureza) ou “sociais” (nas relações dos seres humanos entre si), a inteligência coletiva diz respeito à capacidade de avaliar as diferentes alternativas que se colocam ao desenvolvimento e realizar escolhas adequadas.

A tentativa de promover uma liberdade que não seja apenas formal, no entanto, levanta problemas de difícil solução. Isto porque, em situações concretas, caracterizadas pela escassez de recursos e por conflitos de interesse, a expansão da liberdade de um indivíduo gera, inevitavelmente, a limitação da liberdade de outros. Assim, a promoção da liberdade substantiva implica também em formas de regulação do acesso aos recursos disponíveis e da solução de conflitos. O que determina a liberdade substantiva, portanto, não é a ausência de regras, mas, ao contrário, a liberdade substantiva só pode ser assegurada por meio da existência de formas de regulação das relações sociais que assegurem certa igualdade do que Amartya Sen conceitua como “funcionamentos” e “capacidades”<sup>6</sup> (Sen, 2000, p. 95). E tal regulação, para que seja efetiva, deve ser fruto de processos democráticos de organização da sociedade (p. 180).

Vários autores têm estudado fenômenos relacionados ao que tem sido denominado de “inteligência coletiva” para explicar por que certos problemas são mais eficientemente resolvidos coletivamente do que a par-

---

<sup>6</sup> Segundo Amartya Sen, “o conceito de ‘funcionamentos’ reflete as várias coisas que uma pessoa pode considerar ser valioso fazer.” Assim, “os funcionamentos podem ser desde elementares, como ser adequadamente nutrido e livre de doenças evitáveis, a atividades ou estados pessoais muito complexos, como poder participar da vida da comunidade e ter respeito próprio.” Já “a ‘capacidade’ de uma pessoa consiste nas combinações alternativas de funcionamentos cuja realização é factível para ela” (2000, p. 95).

tir de decisões individuais (Lévy, 1999, P. 167; Surowiecki, 2004, p. 27). Assim, em uma sociedade que se auto-organiza, diferenciando suas estruturas internas, os indivíduos que a compõem passam a ocupar posições cada vez mais específicas, o que dificulta uma plena compreensão, por parte de qualquer um destes indivíduos (ou grupo social específico), do estado ou do comportamento global da sociedade (Lévy, 1999, p. 161). Ademais, a existência de interesses conflitantes aumenta ainda mais esta dificuldade.

Evidentemente, tanto a liberdade substantiva como a inteligência coletiva são processos resultantes de um aprendizado. Assim, o reconhecimento dos sistemas agrários como estruturas dissipativas significa que o desenvolvimento da agricultura deve ser promovido, fundamentalmente, por meio do estímulo ao aprendizado coletivo dos agentes sociais. Em suma, segundo a abordagem aqui proposta, a liberdade substantiva e a inteligência coletiva, promovidas mediante processos de aprendizado coletivo, seriam as principais propriedades sistêmicas a serem estimuladas na promoção do desenvolvimento.

É interessante salientar que vários autores ligados ao Realismo Crítico chegam a conclusões muito semelhantes ao defenderem a possibilidade de um papel emancipatório das Ciências Sociais (Bhaskar, 1986; Collier, 1994; Edgley, 1976; Lacey, 1997). Bhaskar (1986) argumenta que as sociedades não podem existir sem que haja uma concepção dominante do seu significado entre os indivíduos que a constituem, na medida em que tal concepção é imprescindível para a existência de relações sociais que assegurem certa coesão às sociedades. Ainda segundo o autor, na medida em que as Ciências Sociais têm as relações sociais como seu objeto de análise, ela não pode deixar de afetar tais concepções, quer afirmando-as como verdadeiras quer negando-as como falsas. Além disto, como destaca Lacey (1997), as concepções dominantes que asseguram a estabilidade da estrutura social não afetam os diferentes grupos sociais da mesma forma, geralmente sendo francamente desfavorável a parte deles. Assim, salienta o autor, diferentes grupos sociais não têm o mesmo interesse nos resultados da atividade científica, na medida em

que estes podem ameaçar “verdades” estabelecidas, falsas, porém úteis na manutenção de relações de dominação (Lacey, 1997). Collier (1994), no entanto, destaca que o fato de o conhecimento científico poder desempenhar um papel importante na emancipação dos grupos sociais desfavorecidos não significa que a emancipação seja um processo puramente cognitivo. Isso porque, se a elucidação das concepções de sociedade que servem para manter a sua coesão é uma condição necessária para a mudança social, ela está longe de ser uma condição suficiente. É que as estruturas sociais estão baseadas em relações de poder de ordem política e econômica, cuja superação não pode ocorrer apenas a partir da sua elucidação aos grupos sociais dominados.

Por outro lado, uma visão evolutiva da sociedade como a proposta pela Teoria da Complexidade parece indicar a existência, em um nível mais profundo, de uma importante restrição de ordem cognitiva ao processo de emancipação dos seres humanos. É que tal processo não diz respeito apenas à superação da dominação dos seres humanos sobre outros, mas também à superação da submissão dos seres humanos às condições materiais e intelectuais que restringem a expressão das suas potencialidades, as quais, inclusive, podem se constituir em uma das principais razões da existência de relações de dominação nas sociedades humanas. E para a concretização deste processo emancipatório, a sociedade deve ser capaz de se “reinventar”, considerando os erros e acertos cometidos ao longo da sua história e preparando-se, assim, para melhor enfrentar as conseqüências das suas ações. Assim, os efeitos da elucidação de falsas “verdades” pela ciência sobre a sociedade dependem de uma apropriação crítica e ativa do conhecimento científico pelos grupos sociais, o que, por sua vez, depende da forma como este conhecimento lhes é apresentado. A mistificação de resultados de pesquisa como verdades absolutas, apresentadas de forma normativa e autoritária, pouco contribuem para estimular o senso crítico, a autonomia e a iniciativa dos grupos sociais, colaborando escassamente, portanto, para a promoção do desenvolvimento como um processo emancipatório.

## Conclusões

A partir do exposto anteriormente, parece clara a existência de uma grande coerência entre, por um lado, as concepções sustentadas pela Teoria da Complexidade e pelo Realismo Crítico e, por outro, os princípios metodológicos e os procedimentos adotados na ADSA. Isto permitiu que neste texto fosse proposta uma reformulação dos princípios metodológicos da ADSA de forma a distingui-los de algumas regras meramente operacionais deles derivadas. Nesse sentido, constatou-se que a forma como são organizados os procedimentos da ADSA, descritos no texto por meio das suas principais etapas, pode ser plenamente justificada pela Teoria da Complexidade e pelo Realismo Crítico. Além disso, foram também analisadas as conseqüências da adoção de concepções propostas pela Teoria da Complexidade e pelo Realismo Crítico sobre a finalidade da ADSA. A partir desta análise foi proposto que o objetivo normalmente declarado pela ADSA (a saber, o de estabelecer linhas estratégicas de desenvolvimento local a partir do setor agropecuário), deve ser considerado mais como um meio para capacitar as sociedades locais a promoverem o seu próprio desenvolvimento do que um fim em si mesmo.

Assim, com base no exposto neste texto, pode-se concluir que o reconhecimento dos sistemas agrários como estruturas dissipativas e a adoção do Realismo Crítico como base epistemológica para o seu estudo podem proporcionar consideráveis avanços aos procedimentos da ADSA. Tais avanços podem ser particularmente importantes tendo em vista a adoção da ADSA para uma discussão metódica e rigorosa de uma determinada situação agrária, em que diversos saberes se confrontam na busca de alternativas para o seu desenvolvimento e sustentabilidade. Baseando-se em conhecimentos testáveis, ou seja, construídos a partir de informações que podem ser obtidas de forma independente, a ADSA pode trazer contribuições significativas para indicar a amplitude das possibilidades de escolha que se oferecem à sociedade local, assim como os efeitos imediatos de cada alternativa, especialmente no que diz respeito

à capacidade de reprodução social dos tipos de agricultores presentes em cada situação estudada. Nesse propósito, a ADSA pode servir como um instrumento interessante para estimular a inteligência coletiva das sociedades locais, procurando informá-las cientificamente dentro de um processo, também coletivo, de aprendizagem. Assim, a ADSA pode situar-se na perspectiva de uma ação emancipatória, como discutida por autores ligados ao Realismo Crítico (Bhaskar, 1986; Collier, 1994; Lacey, 1997), como também na perspectiva do que propõem vários estudiosos de sistemas complexos, ao enfatizar a necessidade de procedimentos de ação social cientificamente rigorosos, porém flexíveis e coerentes com as dinâmicas locais de desenvolvimento (Rihani, 2002a, 2002b; Rihani; GEYER, 2001).

## Referências

ARCHER, M. *Realist Social Theory: the Morphogenetic Approach*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

ARCHER, M. Introduction to Part II: Critical Naturalism and Social Science. In: ARCHE, M.; BHASKAR, R.; COLLEIR, A.; LAWSON T.; NORRIE, A. (Eds.). *Critical Realism: essential readings*. London: Routledge, 2004. p. 189-203.

BAK, P.; CHEN, K. *Self-Organized Criticality*. Scientific American, 1991. p. 46-53.

BERGÉ, P.; POMEAU, Y.; DUBOIS-GANCE, M. *Dos ritmos ao caos*. São Paulo: Ed. Unesp, 1996.

BERTALANFY, L. Von. *General System Theory*. New York: George Braziller, 1968.

BHASKAR, R. *Scientific Realism and Human Emancipation*. London: Verso, 1986.

BHASKAR, R. *The Possibility of Naturalism*. Harvester Wheatsheaf; Heml Hempstead, 1989.

BHASKAR, R. *A Realist Theory of Science*. London: Verso, 1997.



- BYRNE, D. *Complexity theory and the social sciences: an introduction*. London: Routledge, 1999.
- CHIBENI, S. S. A inferência abdutiva e o realismo científico. *Cadernos de História e Filosofia da Ciência*, série 3, 6 (1), p. 45-73, 1996.
- COLLIER, A. *Critical Realism*. London: Verso, 1994.
- DUFUMIER, M. *Les projets de développement agricole*. Manuel d'expertise. Paris: Éditions Karthala, 1996.
- DUFUMIER, M. *Agricultures et paysanneries des Tiers Mondes*. Paris: Editions Karthala, 2004.
- EDGLEY, R. Reason as dialectic: science, social science and socialist science. *Radical Philosophy*, vol. 15, p. 2-7, 1976.
- EVE, R. A. et al. (Eds.). *Chaos, Complexity and Sociology: Myths, Models and Theories*. London: Sage Publications, 1997.
- FIORETTI, G. A concept of complexity for the social sciences. *Revue Internationale de Systémique*, vol. 12, p. 285-312, 1998.
- FRÄNGSMYR, T. (Ed.). *Nobel Lectures, Chemistry 1971-1980*. Editor Sture Forsén, World Scientific Publishing Co., Singapore, 1993. Disponível em: <<http://nobelprize.org/nobel/foundation/publications/lectures/index.html>>. Acesso em: 4 jul. 2006.
- GARCIA Fº, D. P. *Guia metodológico – análise-diagnóstico de sistemas agrários*. Brasília: Inca/FAO, 1999. Disponível em: <<http://www.fao.org/Regional/Lamerica/proyecto/brazil/agrario.pdf> e <http://www.inca.gov.br/arquivos/0143901397.pdf>>.
- GLEICK, J. *Chaos: Making a New Science*. New York: Viking-Penguin, 1987.
- GUNDERSON, L. H.; HOLLING, C. S. (Ed.). *Panarchy. Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. London: Island Press, 2002.
- HAMLIN, C. L. Realismo crítico: um Programa de Pesquisa para as Ciências Sociais. *Dados*, Rio de Janeiro, v. 43, n. 2, 2000.
- HARVEY, D. L.; REED, M. Social science as the study of complex systems. In: KIEL, D. L.; ELLIOT, E. (Ed.). *Chaos theory in the social sciences: foundations and applications*. Michigan, University of Michigan Press, 2004. p. 295-323.

- KIEL, D. L.; ELLIOT, E. (Ed.). *Chaos theory in the social sciences: foundations and applications*. Michigan: University of Michigan Press, 1997.
- LACEY, H. Neutrality in the social sciences. On Bhaskar's argument for an essential emancipatory impulse in social sciences. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, v. 27, n. 2 e 3, 1997, p. 213-241.
- LAWSON, T. *Economics and Reality*. London: Routledge, 1997.
- LÉVY, P. *Collective Intelligence: Mankind's Emerging World in Cyberspace*. New York: Perseus Books, 1999.
- MATURANA, H.; VARELA, F. *De máquinas e seres vivos*. Autopoiese, a organização do vivo. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- MAZOYER, M.; ROUDART, L. *Histoire des Agricultures du Monde*. Du Néolithique à la Crise Contemporaine. Paris: Éd. du Seuil, 1997.
- MICHAÏLOFF, S. *Les Apprentis Sorciers du Développement*. Mythes Technocratiques Face a la Pauvreté Rurale. Paris: Economica, 1987.
- NORRIE, A. *Crime, Reason and History*. London: Butterworth, 1993.
- PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. *La nouvelle alliance*. Métamorphose de la science. Paris: Ed. Gallimard, 1986.
- PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. *Entre le temps et l'éternité*. Paris: Flammarion, 1992.
- PRIGOGINE, I. *Les lois du chaos*. Paris: Flammarion, 1993.
- PRIGOGINE, I. *The End of Certainty: time, chaos, and the new laws of nature*. New York: The Free Press, 1997.
- RIHANI, S.; GEYER, R. Complexity: an appropriate framework for development? *Progress in Development Studies*, 1(3), p. 237-245, 2001.
- RIHANI, S. Implications of adopting a complexity framework for development. *Progress in Development Studies*, 2(2), p. 133-143, 2002a.
- RIHANI, S. *Complex Systems Theory and Development Practice*. Understanding non-linear realities. London: Zed Books, 2002b.
- SAPOVAL, B. *Universalités et fractales*. Jeux d'enfants ou délits d'initié? Paris: Flammarion, 1997.
- SEN, A. *Desenvolvimento como liberdade*. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SILVA NETO, B.; LIMA, A. J. P. de; BASSO, D. Incerteza, racionalidade e procedimentos em ações de desenvolvimento local. *Desenvolvimento em Questão*, Ijuí: Ed. Unijuí, n. 2, p. 123-149, 2003.

SILVA NETO, B. *Sistemas dissipativos, complexidade e desenvolvimento sustentável*. Parte II: Aspectos teóricos e metodológicos. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006. (Cadernos Unijuí, Série Agricultura e Desenvolvimento, n. 6).

SUROWIECKI, J. *The Wisdom of Crowds: Why the Many Are Smarter Than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business, Economies, Societies and Nations*. New York: Doubleday; Random House Inc., 2004.

Recebido em: 26/03/2007

Aceito em: 31/07/2007