

MARIA ALICE FERNANDES CORRÊA MENDONÇA

**AGROECOLOGIA E INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: UMA
REVISÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA.**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Extensão Rural, para obtenção do
título de *Magister Scientiae*.

**VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2011**

MARIA ALICE FERNANDES CORRÊA MENDONÇA

**AGROECOLOGIA E INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: UMA
REVISÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Extensão Rural, para obtenção do
título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 25 de fevereiro de 2011.

Prof. Rodrigo Aleixo Brito de Azevedo

Prof^ª. France Maria Gontijo Coelho

Prof^ª. Irene Maria Cardoso
(Coorientadora)

Prof. Marcelo Miná Dias
(Coorientador)

Prof. José Norberto Muniz
(Orientador)

A finalidade da ciência

Bertold Brecht

*Entretanto, seremos ainda cientistas,
se nos desligarmos da multidão?
Os movimentos dos corpos celestes
se tornaram mais claros;
mas os movimentos dos poderosos continuam
imprevisíveis para os seus povos;
A luta pela mensuração do céu
foi ganha através da dúvida;*

*e a credulidade da dona-de-casa romana fará que
ela perca sempre de novo a sua luta pelo leite.
A ciência, Sarti, está ligada às duas lutas.*

*Enquanto tropeça dentro de sua bruma
luminosa de superstições e afirmações antigas,
ignorante demais para desenvolver
plenamente as suas forças,
a humanidade não será capaz de desenvolver
as forças da natureza que vocês descobrem.*

*Vocês trabalham para quê?
Eu sustento que a única finalidade da ciência
está em aliviar a cansa da existência humana.*

*E se os cientistas,
intimidados pela prepotência dos poderosos,
acham que basta amontoar saber,
por amor do saber,
a ciência pode ser transformada em aleijão,
e as suas novas máquinas serão novas aflições,
nada mais.*

*Com o tempo,
é possível que vocês descubram
tudo o que haja por descobrir,
e ainda assim o seu avanço
há de ser apenas um avanço
para longe da humanidade.*

Das utopias

Mário Quintana

Se as coisas são inatingíveis... ora!
Não é motivo para não querê-las...
Que tristes os caminhos, se não fosse
a mágica presença das estrelas!

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Adirce e Carlos por me abrirem as portas da vida. Sempre cuidando dos meus passos, me dando asas e chão firme. Agradecimentos infinitos.

Aos meus queridos irmãos, Rodrigo e Bernardo, amigos e companheiros sem medidas.

À Ritinha, que me carregou no colo e nunca me faltou um denço. Seu mundo ajudou a construir o meu mais leve.

À minha querida família maior, aqueles presentes e ausentes. Grata pelo apoio e carinho de sempre.

Aos meus amigos do peito e da alma. Meus irmãos de coração, viçosenses ou beaguenses. Vocês não escreveram essa dissertação comigo, mas encheram minha caminhada de alegria e inspiração, sempre juntos.

A todos os amigos do Mestrado em Extensão Rural da UFV. Turma especial, desperta, viva. Grata pelo apoio, aprendizado e convivência.

Ao meu orientador Norberto, pela confiança, pela liberdade e pelos infinitos ensinamentos. Grata por me fazer encontrar meu próprio caminho.

À professora Irene, por todos os ensinamentos e apoio. Grata por me ter aberto as portas e não tê-las mais fechado.

À professora France, pela ternura e firmeza de educadora. Grata por ter me mostrado a luz do lado de fora da caverna.

Ao Marcelo Miná, pelos ensinamentos, confiança e apoio.

A todos os funcionários do DER, em especial à Anízia, Carminha, Élide, Brilhante, Leoni e Dona Maria. Pela paciência, apoio e harmonia.

À CAPES, pelo financiamento da bolsa;

A UFV, pela oportunidade de realizar a graduação e o mestrado com todo apoio que precisei.

Ao Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA/ZM), pelo apoio em minha formação profissional e em minha pesquisa.

Agradeço a Deus, pela força e saúde para buscar um mundo melhor.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Agroecologia: contribuição da agricultura camponesa na manutenção e multiplicação dos recursos naturais a partir de uma abordagem sistêmica.	1
1.2. A agroecologia como ciência.....	4
1.3. Os métodos em agroecologia: uso e construção de indicadores.....	6
2. O PROBLEMA E SUAS IMPLICAÇÕES	9
3. OBJETIVOS	11
3.1. Geral.....	11
3.2. Específicos.....	11
4. REFERENCIAL CONCEITUAL	12
5. ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS DA PESQUISAS	19
5.1. Da delimitação empírica.....	19
5.2. A análise de conteúdo.....	20
5.2.1. Seleção dos documentos	21
5.2.2. Categorização dos dados	25
5.2.3. Análise dos dados	27
6. OS PROJETOS E SEUS INDICADORES	28
I - Os Projetos do CTA e seus indicadores	28
6.1. O Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata de Minas Gerais	28
6.2. Análise dos projetos.....	30
6.2.1. Monitoramento participativo (1998).....	31
6.2.2. Monitoramento econômico 2002.....	39
6.2.2.1. Categoria recursos ambientais	43
6.2.2.2. Categoria operação do sistema.....	45
6.2.2.3. Categoria operação sistema exógeno.....	49
6.2.3. Monitoramento da sustentabilidade de agroecossistemas , (PFA) 2005.....	54
II - Os projetos acadêmicos e seus indicadores.....	59

6.3. Projetos acadêmicos	60
6.3.1. Sistemas agroflorestais 2000.....	60
6.3.1.a - Indicadores ambientais	64
a) categoria recursos naturais.....	64
b) categoria manejo dos recursos endógenos	65
c) categoria manejo dos recursos exógenos	67
6.3.1.b – Indicadores socioeconômicos	69
b) categoria operação do sistema	70
c) categoria recursos exógenos	72
D) CATEGORIA OPERAÇÃO DO SISTEMA EXÓGENO.....	73
6.3.2. IDEA Rio Pomba (2005)	75
6.3.2.1. Categoria recursos naturais	79
6.3.2.2. Categoria operação do sistema	86
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação dos projetos selecionados pelas fontes.	23
Tabela 2. Monitoramento Participativo (CTA-ZM, 1998).....	33
Tabela 3. Monitoramento econômico 2002.....	42
Tabela 4. Monitoramento PFA 2005	55
Tabela 5.1 Sistema Agroflorestal 2000 – indicadores ambientais.....	63
Tabela 5.2. Sistemas agroflorestais – indicadores socioeconômicos	69
Tabela 6 – Método IDEA Rio Pomba.....	77

LISTA DE FIGURAS

Figura. 1. Reprodução dependente do mercado.	02
Figura 2. Esquema de reprodução relativamente autônoma e historicamente garantida.	02
Figura 3. Área de atuação do CTA-ZM.	29
Figura 4. Objetivos coletivos dos sistemas agroflorestais em Araçatuba, organizados em ordem crescente, de imediatamente realizáveis (1) para os de prazo mais longo (9)	33
Figura 5 Plano para definir um sistema de indicadores.	63
Figura 6 Questionário utilizado pelos alunos baseado no método IDEA a	77

RESUMO

MENDONÇA, Maria Alice Fernandes Corrêa; M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Fevereiro de 2011. **Agroecologia e Indicadores de Sustentabilidade: uma Revisão Teórico-Metodológica.** Orientador: José Norberto Muniz. Co-orientadores: Irene Maria Cardoso e Marcelo Miná Dias.

Por meio da análise documental, analisaram-se documentos institucionais e acadêmicos que se propuseram a desenvolver indicadores de sustentabilidade para os agroecossistemas. O principal objetivo foi sintetizar as propostas teóricas e metodológicas que possam surgir como uma referência para as decisões sobre as áreas de manejo agroecológico dos recursos naturais. Apresentando assim, os critérios múltiplos sobre os quais a tomada de decisão pode ocorrer. Para tanto, a investigação está baseada em dois aspectos base. O primeiro descreve a ordem disciplinar dos indicadores, analisando se há o emprego da perspectiva interdisciplinar na construção e uso dos mesmos. O segundo analisa essas ferramentas quanto aos aspectos de ordem interna e externa. A ordem interna refere-se à relação entre conceitos e teorias que fundamentam os indicadores e os procedimentos operacionais desse conhecimento produzido. E a externa refere-se aos determinantes político-institucionais que expressam a configuração das universidades e institutos de pesquisa, além da finalidade ou os propósitos sob os quais os indicadores são construídos.

ABSTRACT

MENDONÇA, Maria Alice Fernandes Corrêa; M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February of 2011. **Agroecology and sustainability indicators: a review of theoretical and methodological.** Adviser: José Norberto Muniz. Co-Advisers: Irene Maria Cardoso and Marcelo Miná Dias.

Through documentary analysis, examined institutional and academics documents which have proposed to develop indicators for sustainable agroecosystems. The main objective was to synthesize the theoretical and methodological proposals which may arise as a reference for decisions on the areas of agroecological management of natural resources. Thus presenting the multi-criteria on which the decision-making can occur. To this end, research is based on two basic aspects. The first describes the disciplinary order of the indicators, analyzing whether there is the use of interdisciplinary perspective on the construction and usage. The second, examines these tools on the aspects of internal and external. The internal order refers to the relationship between concepts and theories behind the indicators and operating procedures of knowledge production. And the external refers to political-institutional determinants that express the configuration of universities and research institutes in addition to the purpose or purposes under which the indicators are constructed.

1. INTRODUÇÃO

A identificação de indicadores que mensurem e avaliem processos de desenvolvimento foram proposta pela Agenda 21, para subsidiar tomadas de decisão acerca as diferentes atividades humanas nos processos de desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, nas duas últimas décadas estudos sobre elaboração de indicadores têm sido bastante frequentes, por parte de governos, institutos de pesquisa, organizações não governamentais e universidades (MARZALL, 2000), inclusive para avaliar a sustentabilidade de agroecossistemas.

Os indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas têm se apresentado como uma importante ferramenta, que visa subsidiar o processo de decisão não apenas local, próprio à unidade agrícola, mas em uma esfera maior de poder, como a das políticas públicas, na expansão e fortalecimento da agroecologia enquanto proposta para um desenvolvimento rural sustentável.

No caso específico deste estudo, o foco é os indicadores de sustentabilidade dos agroecossistemas que são manejados seguindo os princípios da agroecologia. Faz-se portanto necessária a análise das premissas do conhecimento agroecológico, para posteriormente sobrepô-la ao estudo sobre construção e uso desses indicadores. Para tanto, esse capítulo será subdividido em itens, como consta a seguir.

1.1. AGROECOLOGIA: CONTRIBUIÇÃO DA AGRICULTURA CAMPONESA NA MANUTENÇÃO E MULTIPLICAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS A PARTIR DE UMA ABORDAGEM SISTÊMICA.

O agroecossistema é definido como unidade de produção agrícola, onde ocorre interação dos seres humanos com os outros seres da natureza (CASADO et al., apud BIANCHI et al., 2006), sendo portanto sistemas sociais. No âmbito na agricultura familiar, segundo PLOEG (2009), essa interação se apresenta na forma de duas constelações contrastantes: a forma empresarial e a camponesa de se fazer agricultura. Essencialmente, essa distinção centra-se nas formas através das quais a produção, a distribuição e a apropriação de valor estão ordenadas.

O modo de produção familiar empresarial caracteriza-se pela maior aproximação e dependência do mercado para a reprodução do sistema. Em que “todos recursos são mobilizados nos seus correspondentes mercados para em seguida entrarem no processo produtivo como mercadorias” (PLOEG, 2009: 27p.). Já o modo de produção camponês caracteriza-se pela manutenção e aumento das bases de recursos socioambientais a partir dos recursos produzidos e reproduzidos nos ciclos anteriores (PLOEG, 2009).

FIG. 1. Reprodução dependente do mercado. (PLOEG, 2009:27)

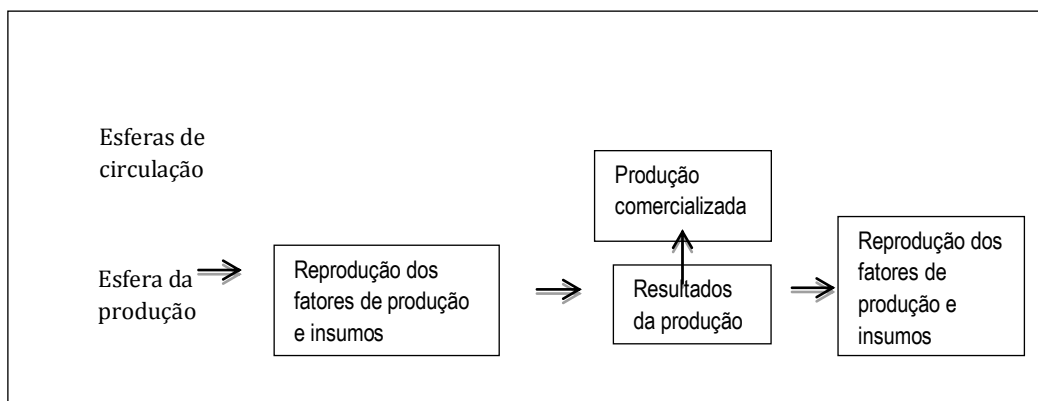
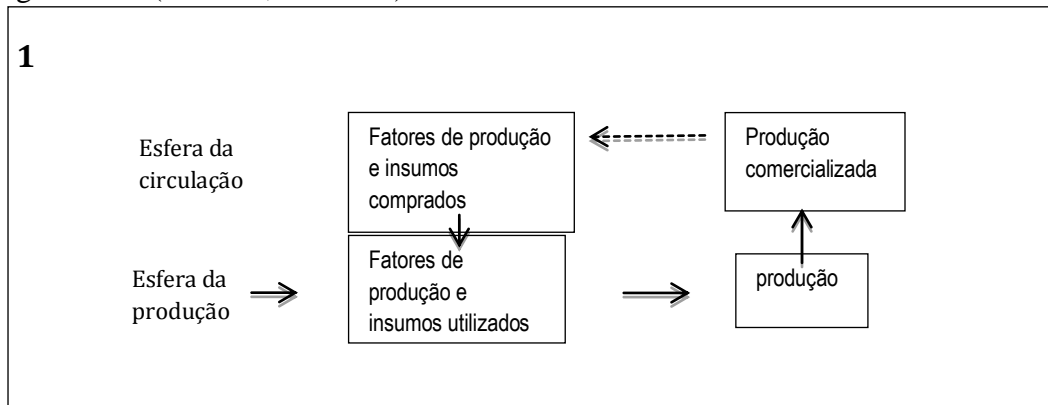


FIG. 2. Esquema de reprodução relativamente autônoma e historicamente garantida. (PLOEG, 2009: 27)



Logo, o controle sobre a base de recursos naturais (terra, água, luz solar etc.) e sociais (conhecimento local, redes sociais etc.) qualificam uma relação de coprodução que potencializa autonomia desses agroecossistemas (PLOEG, 2009). A coprodução, portanto, gera um certo afastamento desses agricultores do mercado. Existe uma relação diferenciada com os recursos socioambientais, de forma a não

torná-los sempre mercadorias. A maior parte deles é convertida em recurso para a reprodução do agroecossistema. Por conseguinte, o campesinato apresenta outras maneiras de apropriação e exploração dos recursos naturais, mais sustentáveis e intrincadas com a realidade sociocultural local.

Após a breve diferenciação desses dois modos de produção, faz-se importante compreender como a agricultura familiar camponesa se insere na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável a partir da agroecologia. E, sob quais premissas essa inserção se dá, seguindo uma abordagem sistêmica. Ou seja, da abordagem interdisciplinar sobre os processos que conduzem os agroecossistemas.

Segundo Wanderley (1996), a agricultura familiar camponesa, ou agricultura camponesa tradicional, se apresenta enquanto uma das formas de organização social da agricultura familiar. Suas particularidades, no entanto, dizem respeito aos objetivos da atividade econômica, às experiências de sociabilidade e à maneira pela qual se insere na sociedade global. A autora destaca que a autonomia, enquanto traço marcante dessa categoria, se apresenta pela capacidade de prover subsistência à família, em duas formas: imediata e à longo prazo na reprodução familiar em futuras gerações. A autonomia é que torna possível a perpetuação desse modo de organização, pois, o trabalho intensivo e diversificado na propriedade, de mão-de-obra familiar só é possível e aceito pelos trabalhadores, uma vez que o processo produtivo em si, está muito bem amarrado à questão da reprodução familiar. O camponês sabe, por assim dizer, que ele é o único responsável pela eficiência do seu trabalho e conseqüentemente pelas implicações dessa na garantia de subsistência da família e também das gerações sucessivas. Portanto, domina minuciosamente a complexidade do processo produtivo.

Esse domínio, por sua vez, Wanderley atribui ao saber tradicional e cultural acumulado por gerações de camponeses. Segundo ela, o campesinato tem uma cultura própria que rege sua perpetuação. Esse conhecimento caracteriza por sua vez, uma forma de sociabilidade específica, para além dos laços familiares, que está relacionado à valorização e reconhecimento do ambiente onde esses camponeses residem.

A agroecologia, enquanto ciência, propõe fornecer bases para o estudo de agroecossistemas. A partir da compreensão do funcionamento e sustentação dos agroecossistemas, são construídas ferramentas que podem contribuir para a difusão

e fortalecimento do saber e do modo de vida camponês e da construção de agriculturas mais sustentáveis. Sob esse raciocínio, em um primeiro momento procuraremos definir a agroecologia como uma ciência que contribui para o processo de difusão e fortalecimento de modos mais sustentáveis de produção e, posteriormente, discutir a problemática teórico-metodológica dos indicadores de sustentabilidade, enquanto importante ferramenta desse processo.

1.2. A AGROECOLOGIA COMO CIÊNCIA

A agroecologia enquanto ciência é construída pela sua interação com os processos de aprendizado sociais, e não pelo simples acúmulo de conhecimento para a sociedade. Logo, com a agroecologia buscam-se mudanças profundas na ciência convencional¹, ao buscar o conhecimento pela união e interseção de saberes, científicos e não científicos procura-se, por meio da análise do agroecossistema, descobrir relações entre os fatos de ordem natural (ecológica) e/ou social, que possam interferir no equilíbrio do mesmo (FLORIANI, 2010). Nesse processo, propõe-se a ruptura com as normas da ciência convencional, ao introduzir a (re)construção de métodos e metodologias científicas que sejam capazes de explicar o comportamento de sistemas socioambientais complexos. Para Kaplan (1969) é o emprego de procedimento que leva à lógica reconstruída².

Nesse sentido, Floriani (2010) afirma que, na agroecologia como “campo científico”³, deve-se propor, aos formuladores e gestores de indicadores de

¹ Roling (1996) descreve a ciência convencional como aquela que é sustentada pelo paradigma realista-positivista. Segundo essa corrente de pensamento, existe uma única verdade objetiva, que, por conseguinte, é explicada pelos procedimentos científicos. Todas as outras formas de pensar e compreender uma realidade estão erradas. Ainda, na ciência convencional, a tecnologia é considerada como ciência aplicada e a atividade extensionista, unidirecional, corresponde ao mecanismo de entrega que transfere os resultados da ciência aos usuários.

² Kaplan (1969) menciona a existência de *lógicas em uso* e *lógicas reconstruídas*. Estas, por sua vez, referem-se à reconstrução e reformulação das primeiras, quando essas são tidas como não mais válidas. P. 10-12.

³ LEFF (s.d.) define as ciências dentro do campo do saber ambiental: “As ciências são corpos teóricos que integram conceitos, métodos de experimentação e formas de validação do conhecimento, que permitem apreender cognoscitivamente a estruturação e a organização de processos materiais e simbólicos, para entender as leis e as regularidades de seus fenômenos, para estabelecer os parâmetros e o campo dos possíveis eventos nos processos de reprodução e transformação do real que constitui seus objetos científicos específicos:

sustentabilidade, novas estratégias cognitivas que possibilitem compreender a complexidade do universo de pesquisa, no caso, o agroecossistema. Para esse autor, essas estratégias de *sistemas de entendimento de explicação da realidade* são denominadas de:

“Um sistema de entendimento e explicação da realidade ocorre e decorre de trocas e conflitos de significação de objetos materiais, crenças, valores, interesses consubstanciados em sistemas sociais que desenvolvem práticas materiais de produção, apropriação e reprodução das condições de existência de uma determinada organização social.” (p.5)

A criação desses sistemas de entendimento possibilita compreender a sustentabilidade ambiental no contexto de sistemas sociais e econômicos. Para que isso ocorra, no entanto, não é suficiente entender como funcionam os agroecossistemas em nível de produtividade, aporte de matéria orgânica, maximização de ciclagem de nutrientes, manutenção de recursos ou biodiversidade. Esses componentes, de ordem ecológica, precisam ser incorporados nas análises do agroecossistema como um sistema social, e viabilizar a compreensão das ações e interações que acontecem no funcionamento desse, como ressalta Gliessman (2009).

Apesar do reordenamento metodológico pela redefinição do objeto de investigação apresentado pela agroecologia⁴, o processo investigativo sobre a construção e revisão de procedimentos metodológicos que possam fundamentar os pressupostos assumidos pela agroecologia, ainda está regado de desafios. Consequentemente, esses desafios se estendem aos procedimentos e fundamentos que estruturam modelos de monitoramento da sustentabilidade nos agroecossistemas.

processos de produção, de reprodução e de transformação social; processos de adaptação-transformação-mutação biológica; processos de simbolização cultural e de significação ideológica.” (p.27)

⁴ Caporal (2005), ao analisar a Agroecologia a define enquanto rede de conhecimentos científicos e populares que se cruzam e se somam na investigação por estilos de agricultura mais sustentáveis. Ou seja, de base ecológica que atenda aos requisitos sociais, considere os aspectos culturais locais, preserve os recursos ambientais, contribua para a participação política e para o empoderamento dos seus atores e permita a obtenção de resultados econômicos favoráveis ao conjunto da sociedade com uma perspectiva temporal de longo prazo.

1.3. OS MÉTODOS EM AGROECOLOGIA: USO E CONSTRUÇÃO DE INDICADORES

Para Deponti e Almeida (2002), os desafios quanto aos métodos de pesquisa empregados pela agroecologia podem estar associados à complexidade multidimensional e interdisciplinar da sustentabilidade dos agroecossistemas. Segundo esses autores, a sustentabilidade pode ser avaliada e ou mensurada por indicadores socioeconômicos, culturais e ambientais de um dado sistema. Teoricamente, há a constante referência ao conjunto de indicadores e às suas dimensões, revelando que mensurar e avaliar a sustentabilidade de um ambiente requer concepções complexas que expressam interações e determinações entre os seus componentes.

Uma das críticas elaboradas, nesse sentido, sobre os métodos de pesquisa em agroecologia, é apresentada por Petersen (s.d.). Segundo esse autor, “o agroecossistema envolve conhecimentos pertencentes a um sistema informacional complexo, rebelde às sistematizações, quantificações e generalizações.” (p.3), e existe uma grande dificuldade em se analisar fielmente essa complexidade, e por mais que seja essa a proposta das metodologias de pesquisa voltadas para a agroecologia, ainda não se sabe ao certo como fazer isso. Adiciona-se a isto a compreensão de que a união das partes não representa o todo, ou seja, analisar o agroecossistema de maneira sistêmica e interdisciplinar não significa analisar cada objeto dentro de disciplinas separadamente e juntá-los depois.

Gomes (s.d.) analisa como sendo uma característica marcante a imputação de conceitos e atributos agroecológicos nas pesquisas em agroecologia. Segundo ele, comumente, pesquisadores nessa área ao afastarem-se dos princípios de apreensão cartesiana da realidade, inadequado e insuficiente para esse tipo de ciência que a agroecologia pretende construir, correm o risco da anarquização dos métodos científicos.

O mesmo autor (Gomes, s.d.), afirma que a ruptura com a base epistemológica da ciência convencional, fundamental para se atingir os objetivos traçados para a agroecologia, ainda não ocorreu. Ao se propor tratar de questões consideradas de forma marginal pela ciência convencional, tais quais, justiça social, equidade de gênero, qualidade de vida dentre outras, necessita ultrapassar os

limites estabelecidos pela ciência clássica, aumentando as interseções entre os conhecimentos de diferentes naturezas e áreas de especialização.

Em outro trabalho, Gomes e Rosenstein (2000) tratam do pluralismo metodológico, enquanto um caminho a ser seguido pela agroecologia. Para eles, a flexibilização dos métodos deve dar no sentido de reconhecer os diferentes tipos de conhecimento, e também dos diferentes modos de construí-los, e saber usá-los de forma interrelacionada a fim de articular esses saberes e concebê-los entendendo o agroecossistema enquanto um sistema social. Tal abordagem implicaria em adequar características de rigor e relevância nos métodos de pesquisa agroecológicos. E ainda, viabilizá-los de forma que não houvesse a sobrevalorização da disputa de conhecimentos entre os pesquisadores das diferentes áreas. Esta última questão recai sobre a problemática da (re)educação de pesquisadores envolvidos. Tradicionalmente existe uma cultura de disputa entre áreas disciplinares e entre grupos sociais distintos. A própria separação do conhecimento em disciplinas causa essa disputa e dificulta a integração de saberes. Gomes justifica que são dificuldades históricas, ainda vigentes, que conturbam o trabalho de forma articulada e em parceria. De forma ilustrativa, no referencial conceitual estão apresentados alguns exemplos dessa separação disciplinar e dos problemas que ela acarreta na formulação e aplicação de metodologias

Essa mesma perspectiva é compartilhada por Cardoso e Ferrari (2006) a respeito dos trabalhos desenvolvidos na Zona da Mata mineira. Como pesquisadores e contribuintes no desenvolvimento da agroecologia na região, alertam para a questão da interdisciplinaridade na análise dos agroecossistemas. Para eles, o avanço científico nesse aspecto, depende eminentemente de mudanças político-institucionais, por parte principalmente da universidade, e de transformação do modo fragmentado de construção do conhecimento.

Coerentemente, tais carências apresentadas acima, a respeito dos métodos de pesquisa em agroecologia, se estendem por todo o campo dessa ciência, inclusive sobre estudo de indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas. E fica evidente como a questão da interdisciplinaridade encontra-se no cerne do problema. Sua ausência é observada tanto em nível dos conteúdos pesquisados, quanto em nível do próprio trabalho de pesquisa, denotando a ausência de

articulação entre pesquisadores envolvidos. Entendendo-se que essas duas dimensões estão extremamente relacionadas.

Assume-se, portanto, que a limitação da eficiência dos indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas está relacionada tanto à complexidade natural, inerente aos agroecossistemas em si, como à dificuldade de se abordar tal complexidade por parte dos pesquisadores e segmentos sociais envolvidos na construção da agroecologia.

2. O PROBLEMA E SUAS IMPLICAÇÕES

A questão a ser investigada refere-se ao problema teórico-metodológico relacionado à construção e uso dos indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas. A partir das análises apresentadas por diversos autores e tendo como base o referencial teórico apresentado no primeiro capítulo, propõe-se aqui, apresentar o problema suscitado para esta investigação.

Quiroga-Martinez *apud* Tayra e Ribeiro (2006), faz uma análise interessante ao traçar uma trajetória para identificar as evoluções ocorridas quanto à construção dos indicadores de sustentabilidade. Identificou três níveis no processo de construção de indicadores, chamados de primeira, segunda e terceira gerações. Segundo esse autor, nos indicadores de primeira geração encontram-se os ambientais clássicos, que não incorporam relações entre os componentes diversos do sistema. Em seguida, no outro grupo, encontram-se os indicadores compostos pelas dimensões social, econômica, institucional e ambiental, mas ainda interpreta que não existe o estabelecimento de interações entre as diferentes áreas do conhecimento. Por último, analisa os de terceira geração. Segundo o autor, a partir de 1996, deu-se início à tentativa de se estabelecer associações entre os conteúdos que englobam os indicadores, incorporando simultaneamente atributos das dimensões, social, econômica, institucional e ambiental.

De forma ilustrativa, deste modo, para que um indicador se enquadre dentro do terceiro grupo, sua validade se expressaria quando comparado aos conteúdos das premissas agroecológicas. Como por exemplo, práticas de manejo, resiliência, diversidade cultural, ecológica e econômica. Em que, deveria existir uma correlação nítida entre esses conteúdos, na construção de cada indicador, a fim de se elucidar a complexidade inerente do agroecossistema.

Contudo, Tayra e Ribeiro (2006) observam que das iniciativas de construção de indicadores de sustentabilidade, ainda permanece esse desafio. Os autores explicitam que as práticas de manejo (envolvendo biodiversidade, dependência econômica e outros) dos agroecossistemas, enquanto sistemas sociais devem ser analisadas de forma a integrar as diversas variáveis espalhadas nas diferentes disciplinas e áreas do conhecimento. No entanto, não é dessa forma que são analisadas ou compreendidas pelos indicadores até então desenvolvidos.

Em outro nível, como elemento do problema de construção de indicadores, encontra-se o uso desses enquanto ferramenta para o monitoramento do nível de sustentabilidade dos agroecossistemas. Marzall (2000), ao fazer a avaliação de indicadores construídos para monitoramento de agroecossistemas, alega que trabalhos desenvolvidos antes de 2000 não apresentam o significado de cada indicador desenvolvido. Tampouco, a interpretação desses indicadores a partir dos resultados obtidos. A autora alega que isso possivelmente ocorra pela indisponibilidade de documentos mais completos que explicitem a metodologia empregada para a construção da ferramenta. Conseqüentemente, para ela, tal fato implica mais falhas metodológicas na construção dos indicadores. Ou seja, os indicadores levantados permitem descrever a realidade, mas não permitem o acompanhamento evolutivo ao longo do tempo. Assim, a autora observa que apesar de haver uma preocupação com a análise sistêmica na construção dessas ferramentas, a introdução dessa perspectiva na construção dos indicadores ainda é incipiente. E uma das razões para isso é o baixo número de estudos que trabalhem sob a perspectiva dialógica e cooperativa entre conhecimentos, popular e científico.

3. OBJETIVOS

3.1. GERAL

A análise dos indicadores de sustentabilidade teve o objetivo de sintetizar pressupostos teóricos e metodológicos sobre os quais esses indicadores têm sido construídos e aplicados aos processos de tomadas de decisão sobre sistemas de manejo agroecológico dos recursos naturais.

3.2. ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos se estruturam a partir da natureza do problema investigado que é fundamentado pela pesquisa bibliográfica/documental. Em se tratando desse tipo de pesquisa, as etapas para se atingir o propósito geral foram as seguintes:

- Realizar uma pesquisa documentária de modo a identificar as fontes bibliográficas de estudos que envolveram a construção de indicadores.
- Identificar fontes de documentos e as instituições voltadas à construção e ao emprego de indicadores na Zona da Mata Mineira.
- Revisar a bibliografia referente a esses estudos e pesquisas e associá-los às suas abrangências empíricas e contextos socioculturais e históricos específicos.
- Identificar como as instituições fazem uso dos indicadores e suas implicações para as funções desempenhadas por elas.
- Analisar os indicadores com base nos referências sobre processos de monitoramento e avaliação de agroecossistemas de manejo agroecológico.

4. REFERENCIAL CONCEITUAL

Esse referencial apresenta os conceitos que permitem orientar a análise dos indicadores sob duas perspectivas: pela origem disciplinar na fundamentação da construção dos indicadores e pelos procedimentos metodológicos associados àquela construção.

Como orientação conceitual, a construção de indicadores de sustentabilidade pode seguir uma segregação disciplinar dos conteúdos que compõem tais indicadores. Há, assim, três perspectivas que podem ser classificadas como tendências em abordar o processo de avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas sob a perspectiva *unidisciplinar*, e tendências em investigar o agroecossistema sob múltiplas perspectivas disciplinares, as quais não são, necessariamente, interdisciplinares⁵.

Além dessas alternativas nas abordagens, há a possibilidade de processos de construção de indicadores que respondem às necessidades práticas dos agroecossistemas, atribuindo à conotação utilitária do mesmo. É uma estratégia que se orienta pelos problemas pontuais que ocorrem nos agroecossistemas, os quais se encontram restritos às diferentes disciplinas do conhecimento em detrimento do enfoque *interdisciplinar*.

Sob a perspectiva das abordagens múltiplas, encontram-se as tentativas de construir indicadores que procuram agregar as diferentes dimensões do agroecossistema. É a proposta que insere as diferentes dimensões social, econômica, ambiental e cultural, em um único estudo ou indicador. Apesar de agregar diferentes dimensões, esse processo de construção de indicadores ainda resente da integração dos conteúdos, o que caracteriza a abordagem multidisciplinar.

Não obstante, essas tendências não são típicas do processo de construção de indicadores para os agroecossistemas. Pelo contrário, Morin admite que o

⁵ Leff (2001), na análise do conceito de interdisciplinaridade, sugere que ela orienta a solução de problemas complexos gerados pela sociedade. Busca romper com as fronteiras estabelecidas entre as disciplinas científicas para construir um único espaço onde prevalece o diálogo de saberes. Leis (2005) acrescenta que a interdisciplinaridade investiga um ponto de cruzamento dos diferentes olhares, a fim de se obter um equilíbrio entre uma análise fragmentada e a síntese simplificadora do conhecimento

desequilíbrio entre perspectivas, isolada e complexa, constitui-se num grande desafio das ciências como um todo, o que ele denomina de tragédia da complexidade:

“A tragédia da complexidade situa-se em dois níveis, o do objeto do conhecimento e o da obra de conhecimento. Em nível do objeto, somos postos incessantemente diante da alternativa entre, de um lado, o fechamento do objeto de conhecimento, que mutila a solidariedade com outros objetos bem como com o seu meio (e exclui, em consequência, os problemas globais e fundamentais) e, por outro lado, a dissolução dos contornos e das fronteiras que afoga todo objeto e condena-nos à superficialidade. (...) O pensamento complexo desconhece a impossibilidade e necessidade de totalização, unificação e síntese. Deve pois tragicamente visar à totalização, à unificação, à síntese. Mesmo lutando contra a pretensão a essa totalidade, unidade e síntese, com a consciência absoluta e irremediável do caráter inacabado de todo conhecimento, de todo pensamento e de toda obra.” (Morin, 2002:38).

Essas orientações podem ser ilustradas pela análise de alguns trabalhos⁶ realizados ao longo dos anos. Entre eles, destaca-se o grupo de pesquisas que procurara desenvolver indicadores que medissem isoladamente os aspectos biofísicos dos agroecossistemas, como a qualidade do solo e da água, a biodiversidade, a atividade biológica do solo, a incidência de doenças das espécies cultivadas.

Dentre os pesquisadores que adotam essa tendência estão “Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales”(Altieri e Nicholls, 2002), “Proposta de um conjunto mínimo de indicadores biofísicos para o monitoramento da sustentabilidade em sistemas agroflorestais”; (DANIEL et al. 2001), “Agricultores definindo a sustentabilidade de agroecossistemas empregando indicadores de solos e sanidade de culturas rápidos e fáceis”; (FERNANDES et al. 2009), “Levantamento da fertilidade do solo e indicadores ecológicos de unidades de produção agrícola do assentamento do Fação –Cárceres, MT, Brasil” (CASTRO e THEODORO, 2009),; “Qualidade do solo como indicador de sustentabilidade de agroecossistemas” (CASALINHO *et al.*, 2007),

A característica desse grupo de pesquisadores é o elevado número de publicações e a ênfase sobre a segregação disciplinar, indicando a supremacia da dimensão ambiental e ecológica sob as demais dimensões da sustentabilidade do agroecossistema. Ou seja, evidencia, que apesar do holismo das premissas agroecológicas, estudos que analisam o desenvolvimento e manejo dos

⁶ Ver Apêndice 1

agroecossistemas ainda estão bastante voltados para os aspectos biofísicos. Expondo a dificuldade em se conceber e avaliar esses aspectos enquanto sistemas sociais.

Por outro lado, há estudos que focalizam as dimensões socioeconômica e cultural dos agroecossistemas. Entre esses estudos podem-se destacar os trabalhos “Gênero como indicador de sustentabilidade: uma experiência em construção” (SENA, 2007); “Avaliação socioeconômica de dois sistemas familiares em transição ecológica” (AHRENS et al., 2009); “Sustentabilidade em sistemas agroflorestais: indicadores socioeconômicos” (DANIEL et al., 2000).

Sobre esse segundo grupo de pesquisas identifica-se que, na tentativa de incorporar as dimensões sociais, econômicas e culturais, os autores não se preocuparam em integrá-las ao manejo ecológico dos agroecossistemas. Entre os dois grupos de pesquisadores apresentados nota-se uma similaridade entre eles, que é a ocorrência da segregação a partir da definição de umas das dimensões que caracterizam os agroecossistemas. Há, por parte de um grupo, a ênfase sobre os aspectos biofísicos e, por parte de outro, a referência isolada sobre os aspectos socioeconômicos (DANIEL *et al.* 2000, *idem* 2001).

Por fim, há trabalhos que se propuseram tratar a o agroecossistema sob as múltiplas dimensões da sustentabilidade. Como exemplos, estão os trabalhos “Indicadores para avaliação da sustentabilidade em contextos de desenvolvimento rural local” (DEPONTI e ALMEIDA, 2001); “Aproximación a un sistema de indicadores de sostenibilidad para la ganadería ovina en la provincia de Castellón” (NOGUEIRA A.D.R. COOP. V., 2003); “Uso de indicadores compostos na análise da sustentabilidade de agroecossistemas de base familiar na região sul do Rio Grande do Sul” (VERONA et al., 2007); “Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems: the MESMIS framework” (MASERA et al., 2002).

Quanto a esses estudos, infere-se que, apesar da tentativa de aproximação da análise holística, por meio da inclusão das múltiplas perspectivas disciplinares na análise da sustentabilidade dos agroecossistemas, ainda assim, não denotam a integração dos conteúdos que podem estar associados.

Além disso, como sugere Marzall (2000), não há um relacionamento dos indicadores desenvolvidos com as premissas descritas pela ciência agroecológica. Ou melhor, os indicadores construídos não se demonstram suficientes na definição

da sustentabilidade de um agroecossistema. Essa crítica também se estende aos estudos sobre interdisciplinaridade ao abordar a complexidade dos agroecossistemas enquanto sistemas sociais.

O que o referido autor destaca é que além de avaliar atributos como a manejo adequado do solo, biodiversidade e sanidade da lavoura, por exemplo, devem ser medidas as capacidades de resiliência, adaptabilidade e manutenção, as relações de equidade e a diversidade do agroecossistema ao longo do tempo. Incorporar tais capacidades aos indicadores desenvolvidos, sob os pressupostos da interdisciplinaridade, contribui para a construção de indicadores válidos perante aos requisitos definidos pela ciência agroecológica.

Uma ilustração do emprego da interdisciplinaridade é o *MESMIS framework* (LOPEZ-RIDAURA *et al.*, 2002). Para os referidos autores, o MESMIS se constitui em uma das ferramentas mais reconhecidas e utilizadas para avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas na atualidade. Segundo eles, é adquirida/construída baseada em seis atributos (produtividade, estabilidade, confiabilidade, resiliência, adaptabilidade e equidade). (LOPEZ-RADAURA *et al.*, 2002) avalia que a construção dos indicadores com base em tais atributos define a perspectiva sistêmica. Tal fato se explica uma vez que cada atributo deve se configurar nas diferentes disciplinas. Por exemplo, a capacidade de resiliência de um agroecossistema deve ser avaliada tanto sob a perspectiva socioeconômica quanto ecológica.

No entanto, ao analisar alguns estudos que utilizaram o MESMIS, evidencia-se um hiato entre o que determina a metodologia e o que é desenvolvido empiricamente. Observa-se que apesar de estar descrito na metodologia, os conteúdos dos indicadores não se integram. Ou seja, cada indicador continua sendo desenvolvido individualmente dentro de cada área do conhecimento e dificilmente revela alguma relação com um problema descrito por outro indicador.

De forma ilustrativa, podem-se identificar alguns estudos que corroboram a observação anteriormente elaborada. Há estudos que expressam a dimensão social por meio do número de agricultores integrados à agroindústria e a sua participação em associações e cooperativas, para medir a intensidade de integração à agroindústria e o grau de organização, respectivamente. Para a dimensão ambiental, a fim de diagnosticar a biodiversidade e o grau de dependência de insumos

externos, foram determinados indicadores que revelassem o número de espécies (cultivadas e não cultivadas) e a porcentagem de insumos externos na produção. Atendo-se a esses exemplos, percebe-se que não existe nenhuma informação que pode ser cruzada nas diferentes disciplinas. E ainda, alguns indicadores não se conectam com as premissas da agroecologia, como, por exemplo, o indicador empregado para se medir a qualidade de vida, que foi o IDH (índice de desenvolvimento humano).

Em outra investigação, mais fiel à metodologia MESMIS, construiu-se indicadores não com base apenas nas dimensões social, ambiental, econômica etc., mas principalmente nos atributos de estabilidade, de resiliência, de equidade, etc. Não obstante, sob os atributos de estabilidade e de resiliência foram desenvolvidos alguns indicadores capazes de medir, por exemplo, a diversidade biológica (número de espécies manejadas), vulnerabilidade econômica (flutuações no preço da cultura principal) e vulnerabilidade biológica (erosão, balanço nutricional). Pela teoria, esses indicadores devem interagir de tal forma que os problemas sejam pluridimensionais, concernentes à complexidade do agroecossistema. Assim, o resultado obtido da avaliação do nível de erosão, deveria ser analisado pela associação com a diversidade de espécies e com as flutuações no preço da cultura principal.

Duas observações, portanto, tornam-se importantes. Primeiramente, parece não existir uma uniformidade na aplicação de metodologia. Dois trabalhos que se basearam na mesma metodologia apresentaram-se completamente diferentes. E segundo, quanto à apreciação dos possíveis resultados obtidos pelos indicadores. Observa-se um avanço considerável entre o primeiro e o segundo trabalho, quanto à integração disciplinar e quanto à associação desses indicadores às premissas agroecológicas - ao menos na formulação dos indicadores. Contudo, é necessário analisar se tal integração ocorre na análise dos resultados obtidos pelos mesmos.

A discussão sobre a não integração disciplinar é preliminar às demais questões acerca da construção e uso de indicadores de sustentabilidade para os agroecossistemas. Por isso, a apresentação dos conceitos e a forma como serão empregados para se constituírem em referências para as análises dos trabalhos a serem investigados. A partir dessa proposição inicial, tem-se o referencial sob o qual se assume que os demais trabalhos poderão se enquadrar.

Essa abordagem assume, conforme admitem Ferreira e Tenório (2009), que os indicadores buscam expressar a aplicação de conceitos e de relações na realidade empírica. Contudo, dada a multidimensionalidade dos processos reais, a construção desses indicadores é usualmente feita a partir de visões parciais sobre os fenômenos empíricos. Assim, admite-se que essa tendência é uma vulnerabilidade dos processos de operacionalização de indicadores e de variáveis comum às diferentes áreas de conhecimento científico.

Não obstante, de forma complementar a essa tipologia de perspectivas conceituais sobre as abordagens, há ainda outras referências que serão empregadas nessa investigação, as quais expressam os aspectos teóricos da construção dos indicadores.

Segundo Ferreira e Tenório (2009), aspectos de ordem interna e externa devem também ser considerados na discussão teórico-metodológica da construção dos indicadores. No primeiro grupo, encaixam-se a relação entre conceitos e teorias que fundamentam os indicadores e os procedimentos operacionais desse conhecimento produzido. Enquanto, no segundo grupo, os aspectos de ordem externa referem-se aos determinantes político-institucionais que expressam a configuração das universidades e institutos de pesquisa, além da finalidade ou os propósitos sob os quais os indicadores foram construídos.

Para os autores, fatores constituintes do primeiro grupo, estão intrinsecamente atrelados às questões da validade, confiabilidade e reproducibilidade.

Para Babbie (2003), a validade expressa o quanto uma medida empírica reflete o seu significado conceitual. Assim, nessa investigação, a ênfase é sobre a validade de conteúdo, evidenciando a relação entre indicador empírico e o seu significado teórico. Por sua vez, o conteúdo do termo confiabilidade, para Babbie (2003) é expresso pelos mesmos resultados possíveis que indicador gera quando ele é aplicado. Assim, os indicadores devem expressar os mesmos resultados para serem confiáveis.

Por outro lado, ainda que as inferências apontem no sentido de conferir graus maiores de validade e confiabilidade dos indicadores, falta o critério da reproducibilidade, que por sua vez, valida os outros dois. Segundo Galtung (1968), a reproducibilidade de uma medida está na sua capacidade de conferir consistência

a uma medição. Desta forma, refere-se à propriedade de um mesmo grupo de indicadores poderem ser utilizado para avaliação em diferentes agroecossistemas. Se, indicadores são construídos, mas não “testados” em outras situações, podem não ser reproduzíveis.

Pressupõe-se que indicadores devam ser altamente sensíveis, e não altamente específicos. Ou seja, devem ser capazes de detectar as singularidades de cada realidade, sem que seja necessário construir um grupo de indicadores para cada agroecossistema.

Quanto às questões político-institucionais, num segundo momento, essas, conduzem o desenho das pesquisas. Referindo-se aos princípios e finalidades que as regem.

Segundo Brisolla (1998), nos estudos sobre indicadores, a não linearidade dos processos investigados dificulta bastante a produção de informações que retratem a realidade. Por isso, quando se pretende produzir informações que sejam capazes de compor um indicador, é necessário delinear quais os objetivos e finalidades dos dados produzidos.

Nesse sentido, para Kayano e Caldas (2002), na construção de indicadores é necessário: explicitar o que se pretende medir; qualidade e precisão das informações que devem compor os indicadores e cautela na interpretação das informações disponíveis.

Saber pra quê, por quem e pra quem está sendo desenvolvidos os indicadores definem quais serão os critérios na sua construção. Ilustrativamente, se instituições públicas determinam o uso de indicadores para a avaliação de políticas de sustentabilidade de agroecossistemas, o nível de discussão e detalhamento da investigação deve ir muito além da relação indicador-objeto, algumas vezes suficiente nos processos de monitoramento pessoal dos agroecossistemas.

Contudo, Kayano e Caldas (2002) destacam que indicadores devem ser produzidos no sentido de possibilitar o diálogo entre os diversos segmentos sociais e a gestão pública. Dessa forma, bons indicadores devem permitir a apreensão de informações e incentivar seu uso em amplo benefício social. Devem também, democratizar informações disponíveis e possibilitar que, de posse dessas informações, a sociedade seja capaz de contribuir para definição de agendas de governo e/ou monitoramento de processos mais específicos.

5. ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS DA PESQUISAS

5.1. DA DELIMITAÇÃO EMPÍRICA

Essa pesquisa possui duas referências para a delimitação empírica. Uma delas é a geográfica e a outra é determinada pela bibliografia, documentos e relatórios que tratam do tema em questão.

No que concerne à dimensão geográfica, delimita-se à região norte da Zona da Mata de Minas Gerais, mais especificamente, a região do entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB).

O PESB caracteriza-se por ser uma unidade de conservação diferente das tradicionais. Em sua criação, existiu um intenso debate entre organizações locais, universidade e população, que visou garantir a permanência e a viabilidade da agricultura familiar na região. Na proposta deliberada, a demarcação inicial do parque acima da cota de 1000 m foi descartada, garantindo a permanência dos agricultores familiares instalados nas proximidades da área de floresta definida como sendo o Parque Estadual. Para tanto, diversas estratégias que propusessem o maior equilíbrio na relação entre a agricultura e a preservação dos recursos naturais foram definidas e implementadas na região. Essas estratégias, que tem como base os princípios da agroecologia, inverteram a situação socioambiental na região, propiciaram relações mais conscientes e sustentáveis, (re) caracterizando a agricultura camponesa familiar local (PTDRS, 2004).

Na construção e aprimoramento dessas estratégias, os trabalhos desenvolvidos pelo Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata (CTA-ZM), juntamente com a Universidade Federal de Viçosa, agricultores (as) e órgãos do Estado, buscam formas alternativas à da ciência tradicional de se construir o conhecimento, baseadas nos princípios agroecológicos, com a utilização de metodologias participativas e dialógicas. Em que, pesquisadores e envolvidos, procuram resgatar o conhecimento dos(as) agricultores para a construção de um conhecimento mais coerente com a realidade posta. Tais metodologias propõem formas de produção agrícola social e ambientalmente mais justas e equilibradas; que agridam menos os ecossistemas e se estabeleçam de forma mais harmônica com os contextos sócio-culturais.

Nesse âmbito, tem se revelado uma das preocupações do CTA, e das outras entidades envolvidas com a agroecologia na região, a questão da avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas. Segundo registros da ONG, a ideia do monitoramento das experiências agroecológicas na região surgiu enquanto demanda dos próprios agricultores(as) e das instituições financiadoras a partir do ano 2000. Diante da curiosidade e necessidade de se acompanhar o desenvolvimento e a evolução das experiências agroecológicas, principalmente sob o ponto de vista da viabilidade econômica (CTA, 2004). Desde então, diversos trabalhos foram desenvolvidos a fim de se criar instrumentos de avaliação e monitoramento das atividades nos sistemas agroecológicos. Não obstante, a identificação dos mesmos e o uso que se faz dos indicadores, ainda contém muitos aspectos desconhecidos pelos usuários, de forma geral. Sob essa premissa, torna-se necessária a delimitação da segunda dimensão que caracteriza o delineamento empírico dessa investigação.

Para tanto, a identificação das referências, documentos, relatórios que abordam a construção e uso dos indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas se constitui no foco dessa segunda delimitação. Nesta etapa, a atividade de consulta se inicia pelas instituições que estão envolvidas com a sustentabilidade de agroecossistemas, para posteriormente, estender a consulta às bibliotecas das universidades públicas para a identificação de artigos em periódicos e textos acadêmicos. Como pesquisa bibliográfica e documental, o interesse passa a ser tanto os dados que receberam algum tratamento analítico quanto dados, como se identifica nos documentos, que ainda não foram analisados. O objetivo desta etapa da pesquisa é diagnosticar, selecionar e analisar, conforme sugerem Lakatos e Marconi (2006), os estudos e dados disponíveis sobre o uso e construção de indicadores de sustentabilidade na Zona da Mata Mineira.

Concluída essa etapa inicial, a seguinte se caracteriza pelo emprego da análise de conteúdo como técnica para a coleta das informações e dos dados para a análise.

5.2. A ANÁLISE DE CONTEÚDO

A análise de conteúdo representa um conjunto de técnicas que visa a identificação, apreensão e exposição do conteúdo latente contido nas mensagens de

um documento, sendo que esses procedimentos decorrem dos objetivos traçados na própria investigação (CAMPOS, 2004). Ao aplicar esses procedimentos, a investigação, que aqui se desenvolve, irá concentrar-se na descrição do universo que engloba os indicadores de sustentabilidade pesquisados a fim de se investigar as seguintes questões: como os indicadores são utilizados pelas instituições e pelos diferentes segmentos sociais e quais são os critérios de construção dos indicadores pelas diferentes disciplinas. Pressupõe-se, para isso, que existe um conflito entre a objetividade e o simbolismo nas pesquisas orientadas à construção dos indicadores de sustentabilidade para os agroecossistemas.

Por conseguinte, a descrição dos conteúdos dos documentos em questão tem por finalidade a produção de dados e informações que possam subsidiar as inferências sobre a construção dos indicadores. Com isso, admite-se que, a descrição, por si só, não apresenta muitas vantagens ou acréscimos. Por sua vez, a produção de inferências a respeito do que é identificado e codificado, constitui em conectar suposições realizadas com as concepções teóricas e os contextos histórico-culturais (CAMPOS, 2004) sob os quais foram construídos os indicadores de sustentabilidade.

5.2.1. SELEÇÃO DOS DOCUMENTOS

O emprego da análise de conteúdo se estrutura, conforme Bardin (2009), em três fases: pré-análise, exploração e categorização, e tratamento dos resultados, visando a interpretação e a inferência sobre os dados e informações coletadas.

A seleção dos documentos obedeceu aos seguintes critérios de triagem: exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência. Esses critérios tiveram por objetivo orientar a constituição seletiva do *corpus*⁷, e foram aplicados em função dos objetivos estabelecidos no projeto:

- *exaustividade*: foram pesquisados todos os documentos possíveis aos quais se teve alguma forma acesso e selecionados aqueles mais representativos, excluindo-se aqueles incompletos ou repetitivos.
- *representatividade*: para fins dessa dissertação, os trabalhos considerados representativos foram todos aqueles que se inseriram no âmbito da

⁷ BARDIN (2009): o corpus corresponde ao conjunto de documentos que serão submetidos à análise.

Zona da Mata de Minas Gerais e que propuseram indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas dentro dos pressupostos da Agroecologia.

- *homogeneidade*: o grupo de documentos selecionados formam um corpo homogêneo, em que os propósitos gerais de desenvolvimento dos objetivos são semelhantes.
- *pertinência*: os documentos selecionados são pertinentes aos propósitos desse trabalho e são passíveis de análise.

Mais especificamente, no caso dos documentos acadêmicos, como se verá a seguir na Tabela 1, alguns critérios foram reformulados, devido à relevância de um trabalho encontrado e também à escassez de documentos que abrangessem todos os pontos requisitados. *Aplicação do método IDEA como recurso didático-pedagógico para avaliação da sustentabilidade de propriedades agrícolas no município de Rio Pomba- MG*, foi um projeto selecionado por ser considerado um trabalho específico e diferenciado dos demais trabalhos na área, em que, os indicadores foram desenvolvidos enquanto uma ferramenta didática para estudantes das ciências agrárias do agora IFET (Instituto Federal de Ensino Superior) de Rio Pomba.

Tabela 1 - Relação dos projetos selecionados pelas fontes.

Fonte	Projeto	documentos consultados	Autoria	ano	Parceiros
CTA-ZM	monitoramento participativo	Sistemas agroflorestais na Zona da Mata de Minas Gerais: um processo contínuo de aprendizado	Cardoso, I.M.	2003	UFV (departamento solos), AS-PTA, IIED
		Monitoramento participativo do plano de desenvolvimento local em Araponga. A experiência do CTA-ZM.	Jucksch, Ivo.	1998	UFV (departamento solos), AS-PTA, IIED
	monitoramento de impactos econômicos	Those Folks with a lot of dirty in their coffe.	Miranda, Denise	2002	Wageningen University, STR (Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Araponga), AS-PTA (Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura alternativa), IIED (International institute for environment and development)
		Monitoramento de impactos econômicos de práticas agroecológicas. IN: Novas visões sobre mudança ambiental, abordagens participativas de monitoramento.	Ferrari, E.	2003	

	Sustentabilidade econômica de práticas agroecológicas: monitoramento de sistemas de produção em Araponga, MG.	idem	2003	
	monitoramento PFA	monitoramento da sustentabilidade de agroecossistemas: construindo indicadores	-	2005 UFV (departamento de solos), STR, apoio financeiro Cnpq.
Biblioteca central UFV/ internet	dissertação mestrado UFRJ	Aplicação do método IDEA como recurso didático-pedagógico para a avaliação da sustentabilidade de propriedades agrícolas no município de Rio Pomba, MG.		2005 UFRJ
	Tese doutorado UFV	Definição de indicadores de sustentabilidade para sistemas agroflorestais	DANIEL, O.	2000 UFV

Fonte: Dados da pesquisa

As fontes identificadas correspondem à instituição CTA (Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata mineira) e os meios que disponibilizam informações (Biblioteca Central da Universidade Federal de Viçosa e internet). Para cada trabalho, têm-se uma tabela com suas devidas explicações e análise, fundamentadas pelo referencial conceitual na secção X. Além disso, ao longo das apresentações são feitas interpretações comparativas e complementares entre os estudos.

Na instituição CTA-ZM, foram analisados três projetos: Monitoramento Participativo, Monitoramento de Impactos Econômicos, e Monitoramento do PFA 2005 (Programa de Formação dos Agricultores). Cada um deles corresponde a um conjunto de ações com o propósito de desenvolver um programa de monitoramento de impactos em sistemas agroecológicos⁸. O acesso aos documentos dessa Instituição possibilitou identificar a dimensão de cada um desses projetos. Enquanto que no primeiro e no terceiro, apenas um documento correspondente foi encontrado, no caso do Monitoramento de Impactos Econômicos, três documentos foram diagnosticados. Ou seja, o projeto Monitoramento de Impactos econômicos ocorreu sob múltiplas pesquisas possibilitando que os conteúdos de cada documento fossem analisados de forma complementar.

Na internet e no acervo da Biblioteca da UFV, foram identificados dois projetos. Neste caso, cada qual com um documento de referência.

5.2.2. CATEGORIZAÇÃO DOS DADOS

A categorização e análise dos dados da pesquisa constituem-se na segunda fase da análise de conteúdo, segundo Bardin (2009). Para Krippendorff (1990), trata-se justamente da fase em que são feitas as construções analíticas para que sejam feitas inferências posteriores.

A construção analítica estabelece as regras que possibilitam a produção das inferências. Ao relacionar os dados e os contextos sob o qual foram construídos:

⁸ Contudo, é importante ressaltar que as informações sobre cada projeto não se esgotam aos documentos encontrados. Isso implica em afirmar que parte das análises fica restrita aos dados analisados. Esta foi uma opção metodológica devido a grande quantidade de informações disponíveis. Tal escolha implica em análises mais parciais.

“Uma construção analítica operacionaliza o que o analista conhece acerca das interdependências entre os dados e o contexto no qual estão inseridos.” (p.146)

Ou seja, para fins desse projeto, esta etapa consistiu em identificar os indicadores, os processos pelos quais foram construídos, e a fundamentação teórica dos descritores, que se constitui na análise sobre a validade dos indicadores. A partir de então, analisou-se a correlação entre os indicadores identificados e os conceitos que os descrevem, em função do contexto histórico-cultural. Identificadas as correlações, categorias foram criadas a fim de se agrupar os elementos que possuem características semelhantes, possibilitando a codificação e produção de inferências (BARDIN, 2009).

Segundo Laville e Dionne (2007), existem três modos de definição das categorias, que são: modelo aberto, modelo fechado e o misto. No primeiro, as categorias não são fixas no início, tomando forma ao longo da análise. No segundo, em compensação, o pesquisador define a priori as categorias. E por último, o modelo usado nesta pesquisa, o misto. Define-se por ser um equilíbrio dos dois anteriores, em que as categorias são selecionadas no início, mas ao longo da pesquisa podem ser reformuladas. Nesta investigação, em que o propósito foi analisar dados secundários sobre indicadores, a fim de se diagnosticar o que se tem de melhor nas pesquisas sobre os indicadores de sustentabilidade, admitiu-se o modelo misto como o mais adequado. Já que, ele possibilita a reutilização de categorias já identificadas, concomitante a criação de novas categorias devido aos critérios de análise identificados. Desta maneira, algumas categorias foram apropriadas dos próprios trabalhos analisados e outras foram definidas conforme os padrões apresentados.

Para este projeto a codificação se fez desnecessária. Já que não foram construídas tantas categorias, dispensando a necessidade de reduzir o conjunto de dados.

Por fim, as inferências a respeito do conteúdo codificado. Campos (2004), atenta para o fato de que apesar de constituir-se na etapa final da pesquisa, a produção de inferências, ocorre também ao longo das outras fases, como exercício de compreensão e discussão dos dados. Sua coerência, no entanto, encontra-se fundamentada em três atributos principais, quais sejam, a validade, a confiabilidade e a reproduzibilidade dos dados produzidos.

5.2.3. ANÁLISE DOS DADOS

Num primeiro momento foram analisados os dados da instituição CTA. Em seguida, os encontrados nos documentos disponíveis na Biblioteca e internet. Na análise dos indicadores, foram identificadas 9 categorias, as quais são: *Recursos naturais; eficiência produtiva; operação do sistema; operação do sistema exógeno; recursos endógenos; recursos exógenos; manejo dos recursos endógenos; manejo dos recursos exógenos e organização social.*

Para cada categoria, definiu-se a concepção teórica que orienta conceitualmente o grupo de descritores inseridos nela. Dessa forma, a análise dos indicadores, em si, foi desenvolvida com base tanto na concepção teórica que define os descritores, quanto nos outros referenciais teóricos e pressupostos metodológicos que validam um indicador.

Além disso, apresentou-se qual o tipo de indicador que cada categoria apresentou, tal como: simples, múltiplo, ou misto, indicando a complexidade do descritor a ser avaliado. Por fim, como exemplos, foram apresentados alguns indicadores encontrados em cada categoria, delimitados dentro dos descritores, os quais expressam formas como se evidenciam os elementos. Mais especificamente, Muller (s.d.) admite que dentro das categorias existe um ou mais critérios a serem avaliados, e esses critérios são denominados descritores. Para ilustração, a categoria *recursos naturais*, pode haver um ou mais elementos a serem analisados (água, solo, flora etc.) e correspondente a esses elementos, um ou mais descritores (disponibilidade de água, nível de compactação do solo etc.).

Assim, um indicador simples implica que apenas um indicador é necessário para medir um determinado descritor. Por sua vez, definir um indicador como múltiplo, implica em assumir que mais de um indicador é necessário para avaliar um único descritor. Em alguns casos, em que se tem mais de um descritor para a mesma categoria, classifica-se os indicadores como mistos. Posto que, alguns descritores apresentam indicadores simples e outros múltiplos.

Outro aspecto relevante na análise dos indicadores foi a inclusão da coluna *atributos de sustentabilidade* em algumas tabelas. Como não foram todos os trabalhos que adotam essa perspectiva, não foi possível incluir tal coluna em todas as tabelas. O mesmo ocorre para a coluna *elementos*.

6. OS PROJETOS E SEUS INDICADORES

A análise dos projetos foi estruturada a partir das fontes dos dados, conforme foi apresentado na Tabela 1. A primeira fonte analisada foi o Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata de Minas Gerais (CTA-ZM), caracterizando, inicialmente, os propósitos dessa Instituição. Em seguida, analisase os projetos disponíveis pela internet e pelo acervo da biblioteca central da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

I - OS PROJETOS DO CTA E SEUS INDICADORES

6.1. O CENTRO DE TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS DA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS⁹

O Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata de Minas Gerais (CTA-ZM) faz parte da Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) e localiza-se no município de Viçosa, MG. É uma associação civil, sem fins lucrativos e foi fundado em novembro de 1987 por lideranças sindicais, agricultores/as familiares e profissionais das ciências agrárias.

A atuação do CTA-ZM é em comunidades rurais e com os(as) agricultores(as) familiares de municípios da Zona da Mata, muitos deles pertencentes ao Território da Serra do Brigadeiro (Zona da Mata de Minas Gerais).

⁹ Consultar site www.ctazm.org.br

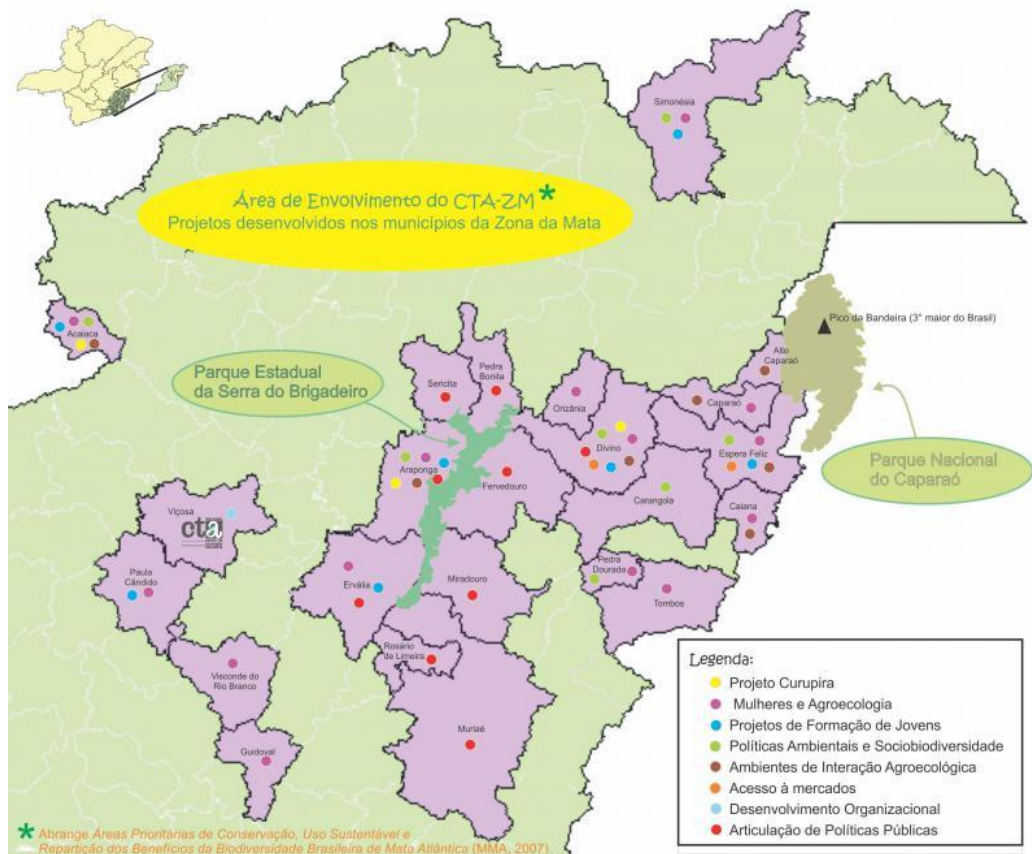


FIG. 3. Área de atuação do CTA-ZM

Fonte: site do CTA (www.ctazm.org.br)

Seu trabalho é voltado para o fortalecimento da agricultura familiar com base na organização social dos pequenos agricultores e na construção de alternativas sociais, culturais, econômicas e ambientais mais sustentáveis na agricultura, no sentido de ampliar o conhecimento e a prática da agroecologia. Para alcançar esse objetivo, o CTA trabalha em parceria com o STR's, professores da Universidade Federal de Viçosa, associação e grupos informais de agricultores familiares.

Desta maneira, o CTA realiza seus trabalhos em âmbito municipal, regional, estadual e nacional, oferecendo apoio técnico em atividades que visam o fortalecimento das comunidades rurais e suas formas de organização econômica, política, cultural e social.

Dentre esses trabalhos se encontram os projetos de monitoramento participativos das atividades agroecológicas. Os quais se discutirão no item 2.

6.2. ANÁLISE DOS PROJETOS

Como apresentado na Tabela 1, foram analisados três projetos do CTA-ZM, quais sejam, o de *Monitoramento Participativo*, o de *Monitoramento de Impactos Econômicos* e o de *Monitoramento PFA 2005*.

Os três trabalhos desenvolvidos pelo CTA são frutos da técnica empregada de monitoramento participativo. Portanto, a fim de analisar esses estudos, torna-se importante, inicialmente, compreender o significado do *monitoramento participativo* enquanto processo no qual são desenvolvidos os indicadores de sustentabilidade para os agroecossistemas. A partir daí, acredita-se que a leitura e a análise desses indicadores tornam-se mais fiel ao contexto sob o qual foram construídos.

Inicialmente, esses trabalhos serão interpretados pelos significados atribuídos aos termos monitoramento e avaliação, aplicados como estratégias teóricas e de práticas relacionadas aos agroecossistemas. A referência para essa interpretação advém das proposições de GUIJT (2008). Para essa autora, monitoramento e avaliação (m&a) são processos, que, implementados em agroecossistemas, se constituem em estratégias para a construção de dados e para o estabelecimento de espaços de reflexão, os quais auxiliam na construção do conhecimento e aprimoramento das práticas agroecológicas. Por conseguinte, o aprendizado passa a ser um critério para a avaliação, por meio da qual deve ser possível agregar conhecimento às práticas que influem sobre os processos de tomada de decisão. Sob essa perspectiva, a avaliação é uma atividade de reflexão sobre ações já desenvolvidas, onde se revelam quais foram os caminhos percorridos em relação aos planos iniciais e, quais devem ser as medidas capazes de promover melhorias. Nesse sentido, duas questões, que apontam possíveis desvios nesse processo de aprendizado, devem ser discutidas.

A primeira refere-se aos diferentes atores que podem estar envolvidos nesse processo de aprendizagem. De acordo com Guijt (2008), esses atores são os agricultores, que, pela introdução do processo participativo, expõem, adquirem e constroem coletivamente conhecimentos sobre o monitoramento e a avaliação. Assumindo a apreensão desse processo, os agricultores se beneficiam duplamente, pelo conhecimento e pelas ações de monitores e de avaliadores que desempenham.

Essa proposição contrasta com as estratégias introduzidas por agentes externos, onde os beneficiários são as próprias instituições, que se fortalecem pelos procedimentos, mas deixa de contar com o comprometimento dos agricultores.

A segunda questão refere-se aos propósitos para os quais são criados os sistemas de m&a. Usualmente, eles são introduzidos como estratégia de prestação de contas para as organizações financiadoras ou governamentais, o que, por si só, pode provocar um desvio no aprendizado dos agricultores. Como conseqüência, o aprendizado desempenha função secundária no processo de m&a, que, por sua vez, impede a identificação de alternativas que possam tornar a m&a mais eficiente. Sob esse pressuposto, Guijt afirma que os m&a participativos, têm melhor chance de êxito.

Agricultores participando do processo de m&a de agroecossistemas, sob a perspectiva da aprendizagem, faz com que o termo monitoramento, tal como o de avaliação, apresente significado mais extensivo do que o usual. Na realidade, deixa-se de priorizar os indicadores pelos indicadores, mas procura inseri-los nos contextos histórico e cultural dos agricultores no referido agroecossistemas. Os agricultores devem compreender que os indicadores de monitoramento e de avaliação são expressões das dimensões vividas por eles ao longo dos anos, explorando e interagindo com os agroecossistemas. É sob essa perspectiva que se ampliam as referências que fundamentam a construção dos indicadores e das ações associadas à monitoria e à avaliação.

No item 6.2.1, dá-se o início das análises propriamente ditas. Logo, chama-se a atenção do leitor para as datas de elaboração e execução dos projetos. Para, desta maneira, observar quais foram os avanços nas técnicas de elaboração dos indicadores ao longo dos anos. É proposital a descrição das análises em ordem cronológica, para que assim, tal observação fique mais evidente, uma vez que o intuito aqui é contribuir para o aprimoramento destas técnicas.

6.2.1. MONITORAMENTO PARTICIPATIVO (1998)

A Tabela 2 apresenta o primeiro projeto do CTA-ZM, que é o Monitoramento Participativo, realizado no período de 1996 a 1998. Segundo o documento analisado, o projeto teve por objetivo discutir e elaborar um projeto de

monitoramento dos processos agroecológicos, em sistemas agroflorestais, a fim de fortalecer tais experiências e criar um instrumento de avaliação dos impactos dos trabalhos que envolviam práticas do desenvolvimento rural sustentável. Essa proposta é justificada pelo escasso apoio estatal para com os pequenos agricultores, excluídos dos processos de “modernização do campo”. Nesse sentido, a proposição de monitoramento participativo está associada à possibilidade de introdução e o desenvolvimento das ações agroecológicas, ou em transição, visando a apropriação das potencialidades e a identificação das vulnerabilidades que os agroecossistemas possam demonstrar. Portanto, procurou-se criar parâmetros para a melhoria dos agroecossistemas, visando o fortalecimento da agroecologia enquanto prática alternativa que viabiliza a consolidação da agricultura familiar camponesa (Jucksch, 1998).

Dessa forma, a metodologia de construção do monitoramento consistiu na realização de reuniões com a equipe de técnicos e com os agricultores, em que foram discutidos desde o conceito de indicador e o propósito de sua formulação, até a determinação dos indicadores de monitoramento em si. De acordo com o segundo documento (Sistemas agroflorestais na Zona da Mata de Minas Gerais: um processo contínuo de aprendizado), num primeiro instante foram diagnosticados 17 objetivos (FIG. 1.) a serem alcançados para o desenvolvimento dos sistemas agroflorestais. Mas, para fins de garantir a viabilidade do monitoramento, três desses objetivos foram selecionados (Cardoso, 2003). Os quais originaram os três indicadores analisados nesta dissertação (tabela 3).

FIG.4. Objetivos coletivos dos sistemas agroflorestais em Araponga, organizados em ordem crescente, de imediatamente realizáveis (1) para os de prazo mais longo (9).

Prazo de realização	Objetivos
1	Proteção de nascentes e mananciais de água; Cobertura do solo; Redução da erosão; Melhoria da fertilidade do solo; Sombreamento para as culturas; Ciclagem de nutrientes; Redução no uso de insumos químicos
2	Melhoria na infiltração de água no solo; Redução da evaporação; Aumento na fixação biológica de nitrogênio
3	Aumento da biodiversidade; Redução da infestação de ervas daninhas
4	Regulação da temperatura; Manutenção de ecossistemas; Redução da infestação de pragas e doenças; Redução de custos (inclusive de mão-de-obra)
5	Melhoria da qualidade dos produtos obtidos; Manutenção ou aumento da produção; Diversificação da produção; Produção constante ao longo dos anos
6	Valorização do trabalho da mulher; Valorização do conhecimento local; Aumento do entendimento de ecossistemas; Redução da pressão sobre os remanescentes florestais
7	Recuperação da cobertura florestal original e melhoria da qualidade do ar (ar puro)
8	Conservação da natureza; Melhoria do solo (sustentabilidade da produção); Fortalecimento da organização dos agricultores
9	Melhoria da qualidade de vida das populações locais

Fonte: Cardoso, 2003.

Tabela 2. Monitoramento Participativo (CTA-ZM, 1998).

	categoria	Concepção teórica que define os descritores	descritores	tipo de indicadores	indicadores	
Monitoramento 1998	ambiental	Recursos naturais	O uso e preservação dos recursos naturais de um agroecossistema devem caminhar no sentido de se aproximar de um ecossistema natural, isso contribui para o equilíbrio do mesmo.	conservação dos solos	ind. Simples	Porcentagem de solo coberto; número de espécies cultivadas por área.
			viabilidade produtiva	ind. simples		

Fonte: dados da pesquisa.

De acordo com a Tabela 2, os indicadores selecionados para esse projeto expressam-se em duas categorias, a de *recursos naturais* e a de *eficiência produtiva*. Essas duas categorias passam a revelar dois aspectos distintos, ou seja, os ambientais e os econômicos.

A princípio, nota-se que as duas categorias são apresentadas de forma independentes, sem o emprego de interações entre elas, o que poderia fundamentar uma proposição interdisciplinar entre essas duas dimensões do agroecossistema. Os dois aspectos analisados, econômicos e ambientais, não se interceptam, como, por exemplo, aplicando a pressuposição de que o uso e a preservação dos recursos naturais de um agroecossistema possam interagir para expressar a sustentabilidade econômica do mesmo. Sem essa concepção interativa, a proposição inicial torna-se fragmentada. Segundo Petersen (s.d.), essa dissociação implica na não compreensão do agroecossistema enquanto um sistema social complexo. Ou melhor, ainda que esta discussão tenha sido feita e apropriada pelos agricultores e pesquisadores envolvidos, ela não fica explícita nos documentos analisados.

Na análise das categorias, examinam-se primeiramente os descritores quanto à validade à concepção teórica adotada. Em seguida, faz-se uma análise da qualidade e eficiência dos indicadores frente aos objetivos propostos pelo monitoramento.

Inicialmente, para o aspecto ambiental, o projeto adota a concepção de que o uso e preservação dos recursos naturais de um agroecossistema devem caminhar no sentido de se aproximar de um ecossistema natural, contribuindo para o equilíbrio do mesmo. Nesse sentido, os autores inferem que seria importante avaliar a qualidade do solo e a biodiversidade dos sistemas. Essa proposição é, teoricamente, fundamentada pela agroecologia, pois, segundo Gliessman (2008), entender a ecologia do sistema solo é fundamental no manejo de agroecossistemas, nos quais a fertilidade é mantida em longo prazo. Além disso, a diversidade biológica de um agroecossistema cria a base para as interações ecológicas, que são fundamentais para a manutenção dos mesmos.

Contudo, ao se analisar cada indicador ambiental – *porcentagem de solo coberto* e *número de espécies cultivadas por área* - sob a fundamentação teórica apresentada por Gliessman, denota-se a insuficiência de informações para cumprir, tanto o conceito de qualidade do solo, quanto o de biodiversidade do sistema.

Ilustrativamente, para o elemento solo, um único descritor foi considerado, sendo ele o de *conservação do solo*. E, dentro desse descritor único, apenas um indicador foi determinado, sendo esse a porcentagem de solo coberto. De maneira semelhante, a variedade de espécies vegetais, seria apenas um dos componentes necessários para avaliar do agroecossistema a partir das interações ecológicas que este apresenta.

No primeiro caso, quanto à porcentagem de cobertura como indicador de qualidade de solos, pressupõe-se que esteja relacionada com formação de matéria orgânica no sistema. Já que, a presença de matéria orgânica proporciona a melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo (PRIMAVESI, 2006). No entanto, cabe analisar se apenas uma boa porcentagem de cobertura do solo garante uma formação de matéria orgânica suficiente. Uma vez que, a composição do material que dá origem à matéria orgânica no sistema influencia tanto a capacidade de proteção do solo (serrapilheira), quanto a de formação de matéria orgânica propriamente dita. Duarte (2007) analisa que existem espécies vegetais que produzem materiais de lenta decomposição – função de cobertura (física) – e espécies que produzem materiais de rápida decomposição – função de ciclagem de nutrientes (química e biológica). Dessa maneira, analisar a porcentagem de cobertura torna-se um critério insuficiente na análise da quantidade e qualidade de matéria orgânica, que garantiria a qualidade do solo.

Já quanto ao segundo indicador ambiental – *quantidade de espécies por área* -denota-se que a medida da diversidade do sistema, que conduz as interações ecológicas (Gliessman, 2008), está atrelada apenas à uma parte dos elementos bióticos (vivos). Ou seja, ao tratar apenas das espécies vegetais cultivadas, o indicador exclui de medição os demais integrantes da complexidade ecossistêmica:

“Numa perspectiva, a diversidade do ecossistema ocorre como resultado das formas com que seus distintos componentes vivos e não vivos se organizam e interagem. De uma outra, a diversidade – manifestada pelos ciclos biogeoquímicos complexos e pela variedade de organismos vivos – é o que torna possível a organização e as interações do sistema.”(p. 439)

Contudo, alguns autores sugerem que sob a necessidade de se escolher um único indicador, as árvores, especialmente devido à multifuncionalidade,

favorecem muito a biodiversidade associada. Por serem produtores primários as plantas em geral correlacionam-se bem com a diversidade geral de organismos (Duelli and Obrist, 2003). Por isto as árvores podem ser usadas como indicadores de biodiversidade, pois elas possuem relação de causa-efeito com a biodiversidade associada.

Quanto ao aspecto econômico, os indicadores propostos – nível de gastos e produção - tiveram, segundo o documento, o objetivo de analisar o fluxo de recursos da propriedade. Ao considerar a proposição de Leff (2002) sobre a sustentabilidade econômica de um agroecossistema, o desafio da agroecologia no que tange os aspectos econômicos, está fundado na capacidade de manejo dos recursos naturais dos sistemas agrícolas de forma que seja possível, ao mesmo tempo, a viabilidade produtiva e a preservação da biodiversidade desses recursos a partir do reconhecimento das diferenças de cada localidade. Ou seja, para muito além da necessidade de produção de excedentes, a sustentabilidade econômica de agroecossistemas deve estar entrelaçada com os demais aspectos do agroecossistema, pois, identifica-se que:

“(...) exige a necessidade de promover formas de associação e investimento que transfiram uma maior capacidade técnica e um maior potencial produtivo às próprias comunidades, através de processos de co-gestão que melhorem as condições de vida da população, que assegurem a sustentabilidade, a longo prazo, dos processos produtivos e que aumentem, ao mesmo tempo, os excedentes comercializáveis.” (LEFF, ? In: PHILIPPI, 2000: 49)

Ao contrário dos ambientais, os indicadores econômicos não são limitados pelo descritor, mas pela concepção teórica que os orienta. Esta, por si só, restringe a sustentabilidade econômica à viabilidade produtiva do agroecossistema. Os indicadores sugeridos – nível de gastos e produção – assim como os ambientais, são limitados pelo descritor – viabilidade econômica. Contudo, a própria concepção teórica que orienta esse descritor é limitada. Segundo as proposições de Leff (2002), avaliar o nível de gastos e produção é importante na determinação da viabilidade produtiva, pois permite saber o quanto está sendo gasto para produzir. Por outro lado, é deficiente para determinar a sustentabilidade econômica.

A segunda parte da análise concerne à qualidade e eficiência dos indicadores para os objetivos propostos, a análise é baseada nas referências sobre processos participativos de monitoramento, conforme apresentado no item 3.2.

No caso específico deste monitoramento, os indicadores foram construídos para serem utilizados pelos próprios agricultores, enquanto ferramenta para acompanhamento em nível de propriedade, segundo o documento. Logo, a questão crucial, que avalia a qualidade e eficiência desses indicadores, segundo Guijt (1998) é: o indicador proposto possibilita encontrar informações que ajudam a resolver os problemas identificados e fornece informações confiáveis e relevantes para aqueles com quem se quer comunicar?

Desta maneira, neste caso do indicador enquanto ferramenta de monitoramento pessoal da propriedade, Guijt (1998) ressalta que não é essencial que existam parâmetros pré-definidos que determinem o nível de sustentabilidade obtido por cada indicador. Já que essa sustentabilidade é relativa, onde os limites que definem a sustentabilidade, por meio do uso desses indicadores, não são rígidos e dependem de condições inerentes ao contexto histórico-cultural local. A questão então passa ser a aptidão dos usuários para o manuseio desse instrumento.

Deste modo, ainda que não esteja explícito no trabalho, qual é a porcentagem adequada de solo que deve está coberto ou ainda qual a variedade ideal de espécies cultivadas, os usuários desses indicadores devem saber tais respostas, de acordo com suas necessidades e contexto histórico-cultural no qual estão inseridos. Para ilustrar, tomemos duas situações hipotéticas. A primeira, de um agricultor no bioma cerrado, que recentemente tornou-se agroecológico. A segunda, de um agricultor da mata atlântica que faz um manejo agroecológico há 20 anos. Os parâmetros para indicar o nível de sustentabilidade desses dois agroecossistemas não podem ser os mesmos. O número “ideal” de espécies cultivadas num agroecossistema, em fase de implementação e no cerrado, não será o mesmo que de um sistema já em equilíbrio e situado em condições edafoclimáticas totalmente distintas, no caso, a mata atlântica.

Por outro lado, outro objetivo do monitoramento, segundo o próprio documento, é a avaliação e demonstração de impactos das propostas técnicas e de desenvolvimento da agroecologia para instituições que trabalham na elaboração do desenvolvimento rural sustentado. Com esse objetivo, identifica-se a ocorrência de

dualidade nos propósitos de construção dos indicadores. Coexistem a finalidade de monitoramento pessoal, para uso dos próprios beneficiários, com a de avaliação para fins de políticas públicas. A princípio, duas questões sobressaem: a) A dualidade é possível, uma vez que os dois segmentos apresentam interesses conflitantes?; e b) Assumindo que os interesses não são conflitantes, o uso dos indicadores pelas instituições, para fins de política pública, aderem à concepção de padrões de indicadores mais flexíveis? Essa preocupação emerge porque, segundo Muller (s.d.), ao se definir os objetivos da investigação, pode-se delimitar o alcance da investigação e assim determinar quais serão os usuários das informações. O grau de detalhes, logo, é definido conforme as necessidades dos usuários.

Seguindo essa orientação, a Guijt (1996) admite que deve haver um esforço no sentido de se negociar indicadores comuns. Ou seja, capazes de atender as demandas dos diferentes atores envolvidos: “Para que o monitoramento seja parte de um processo sustentado de aprendizagem, precisa ter, relevância local e ser viável a longo prazo.” (GUIJT e SIDERKY, 1996, *apud* GUIJT, apostila, ?, p. 37). Dessa maneira, os indicadores sugeridos – *porcentagem de solo coberto, número de espécies cultivadas por área, nível de gastos e produção* – deveriam servir tanto quanto ferramenta para monitoramento para os agricultores, quanto como ferramenta para avaliação de políticas públicas.

Segundo ela, contudo, conciliar interesses é uma tarefa complexa. Por isso, considera o processo de construção dos indicadores a fase mais difícil do monitoramento participativo:

“Os tomadores de decisões situados em qualquer nível de escala, desde um indivíduo em sua família até os formuladores de políticas públicas nacionais e internacionais, vão ter opiniões muito diferenciadas quanto a quais indicadores são relevantes para suas decisões. Por isso é preciso desenvolver indicadores que interajam diferentes perspectivas.” (Guijt, 1996, p. 37)

Contudo, usualmente, quando se aborda a construção de indicadores para uso de políticas públicas, ainda se têm uma visão muito convencional sobre o que sejam os indicadores. Não se admite, por exemplo, a concepção de um indicador mais “flexível”, onde não existam parâmetros de sustentabilidade bem definidos.

Logo, a partir da análise desse projeto, infere-se que a alta flexibilidade exigida nos indicadores para agroecossistemas, onde é imprescindível a

sensibilidade aos diferentes contextos sócio-culturais, se coloca ainda enquanto desafio para técnicos e gestores. Os indicadores desenvolvidos para o *Monitoramento 1998*, tal qual estão expostos nos documentos, podem ser definidos para avaliar questões pontuais nos agroecossistemas. Ainda que exista a relação dos indicadores sugeridos com os pressupostos da agroecologia, extrapolar a perspectiva interdisciplinar dos indicadores depende daqueles que manuseiam a ferramenta, e constitui-se em uma tarefa bastante complexa. Isto porque a interdisciplinaridade não é característica inerente aos indicadores, mas uma construção dos seus gestores e usuários. Nesse sentido, a apropriação dos indicadores por outros pesquisadores e/ou agricultores pode não avaliar a complexidade dos agroecossistemas, se não se souber como articular os resultados obtidos. Isso reforça três aspectos importantes: 1) a problemática sobre o equilíbrio entre o rigor e relevância na construção e uso dos indicadores; 2) a importância das metodologias participativas para a eficiência dos processos de monitoramento e 3) a dificuldade em se escolher um grupo seletivo de indicadores que possibilite minimamente abordar a complexidade dos agroecossistemas.

6.2.2. MONITORAMENTO ECONÔMICO 2002

A análise desse monitoramento aborda conjuntamente as informações contidas tanto no projeto de *Monitoramento de Impactos Econômicos de Práticas Agroecológicas* (FERRARI, 2005), quanto na dissertação *Those Folks with a lot of dirty in their coffee fields* (MIRANDA, 2002); resultando a Tabela 3. Essa análise conjunta se justifica pelo fato de ambos os documentos corresponderem a um único projeto, mas que para fins de publicação, priorizaram diferentes dados.

O principal objetivo do projeto, segundo autores, foi construir um processo coletivo de monitoramento e reflexão sobre a ação coletiva nos agroecossistemas. Portanto, para além da proposta de desenvolver indicadores, o projeto focalizou o aprendizado sobre as formas de construção coletiva de indicadores, visando o monitoramento de atividade em sistemas agroecológicos. Inicialmente, nota-se que a conotação de coletiva expressa a parceria entre diferentes entidades e representações sociais, cujos objetivos e experiências sobre processos de monitoramento e avaliação de agroecossistemas eram distintas.

O objetivo específico foi *monitorar o impacto das práticas agroecológicas sobre os sistemas de produção agrícola na região de atuação do CTA, para utilizar estas informações no debate local e nacional sobre políticas públicas e para o próprio processo de avaliação e planejamento do CTA. E ainda, desenvolver métodos que fossem úteis aos agricultores(as).*

A proposta foi verificar os impactos econômicos das diferentes inovações agroecológicas feitas pelos agricultores nos seus respectivos sistemas produtivos. Para tanto, com finalidade de se ter um referencial comparativo, foram monitoradas duas unidades produtivas agroecológicas e duas convencionais. A equipe responsável pelo projeto – e aqui justifica-se a análise conjunta dos dados – foi composta por dois técnicos do CTA, um agricultor do Sindicato dos Trabalhadores Rurais (STR) de Araponga e uma pesquisadora, mestranda da Universidade de Wageningen.

A metodologia utilizada no projeto foi adaptada do Termo de Referência para Monitoramento de Impactos Econômicos de Práticas Agroecológicas. Para tanto, alguns pressupostos são considerados: 1) refere-se ao caráter sistêmico e multifuncional das economias familiares; 2) postula que os atributos associados ao conceito de sustentabilidade (produtividade; estabilidade/resiliência; flexibilidade; equidade e autonomia) é que permitem identificar e analisar de forma sistêmica os impactos econômicos das inovações tecnológicas; 3) indica que a análise do impacto econômico das inovações implica necessariamente um enfoque comparativo, por compreender que a sustentabilidade não é um valor estático, mas complexo e dinâmico; 4) considera fundamental a participação dos agricultores em todas etapas do processo, da formulação da proposta à socialização dos dados.

Nesse sentido, identifica-se que, diferentemente do trabalho anterior - *Monitoramento participativo (1998)* – este projeto teve como eixo central a relação da sustentabilidade econômica dos agroecossistemas com as variáveis ambientais, sociais, e culturais do agroecossistema.

A Tabela 3 se constitui em síntese dessas informações. Não há a apresentação de todos os indicadores. Ao invés, são apresentadas todas as categorias diagnosticadas, seus respectivos descritores e apenas alguns indicadores para cada descritor correspondente. Para ilustração, na categoria *operação de sistemas*, foram apontados dois descritores, a *capacidade de reprodução dos*

recursos naturais e econômicos utilizados e a possibilidade de inovação e adaptação às mudanças. Para o primeiro, foram elaborados quatro indicadores (*visão dos agricultores sobre relações de sociais na comunidade, presença de relações de trocas, presença de valores de conservação e solidariedade e percepção de mudanças na qualidade e quantidade dos recursos naturais*). Desses, apenas os dois últimos foram inseridos na tabela. No segundo caso, sete indicadores foram diagnosticados e apenas quatro foram introduzidos na tabela. Esses indicadores dispostos na tabela, por sua vez, foram escolhidos de maneira que um conjunto mínimo pudesse representar a totalidade de significado apresentado pelos autores em cada descritor.

A terceira e última observação, quanto à uma outra particularidade deste trabalho, está na referência aos atributos agroecológicos (*resiliência, autonomia, flexibilidade, estabilidade e equidade*). Portanto, a partir desses atributos fez-se necessária a criação de duas colunas, a fim de interpretá-los. Primeiramente, a partir dos descritores e, num segundo momento, dos indicadores aos quais se relacionam.

Em seguida, frente às análises feitas nos dois parágrafos anteriores, desenvolve-se a análise a partir dos descritores, dos indicadores e dos atributos correspondentes a cada uma das categorias. Para tanto, subdividi-se a análise aqui em itens, como se vê a seguir na Tabela 3.

Tabela 3. Monitoramento econômico 2002.

	Categoria	Concepção teórica que define o grupo de descritores	Descritores	Tipo de indicadores	indicadores	atributos	Relação atributos X descritor	Relação atributos x indicadores
Monitoramento econômico, 2002.	Recursos naturais	O uso e preservação dos recursos naturais de um agroecossistema devem caminhar no sentido de se aproximar de um ecossistema natural, isso contribui para o equilíbrio do mesmo.	serviços ambientais	ind. múltiplos	presença de árvores em meio ao cultivo de café; presença de espécies nativas e número de árvores em meio ao cultivo de café.	Equidade	Quanto maior a equidade dos serviços ambientais maior a preservação dos recursos naturais.	A diversidade de espécies vegetais, com um tipo de serviço ambiental, contribui, em parte, com o equilíbrio do agroecossistema.
			grau de dependência de insumos externos			% de alimentos consumida que foram produzidos na propriedade e presença e uso de frutíferas, jardins, tubérculos e prod. de origem animal.	Autonomia	Quanto maior a autonomia em relação aos insumos externos, maior a preservação dos recursos naturais.
	Operação do sistema	A maior fração da sustentabilidade socioeconômica do sistema está em função do capital social e do rendimento econômico das atividades desenvolvidas no mesmo.	possibilidade de inovação e adaptação a mudanças	ind. Múltiplos	percepção dos agricultores sobre a habilidade de lidar com as atividades agrícolas; n de alternativas para lidar com problemas do solo e água; esforços dos agricultores para aumentar a renda e % de renda proveniente de atividades diversas.	Flexibilidade + estabilidade e resiliência	Quanto maior a capacidade de um agroecossistema em reproduzir seus recursos (naturais, econômicos e sociais), maiores as possibilidades de inovação e adaptação a mudanças.	A capacidade de gerar soluções alternativas para os problemas, possibilita o agroecossistema se estabelecer de maneira mais equilibrada.
			capacidade de reprodução dos recursos naturais e econômicos utilizados				presença de valores de conservação e solidariedade e percepção de mudanças na qualidade e quantidade de recursos naturais disponíveis (como água e solo).	A capacidade de um agroecossistema em reproduzir seus recursos está diretamente relacionada ao conhecimento adquirido sobre seu próprio funcionamento.
	Operação do sistema exógeno	A valorização externa do produto produzido sustentavelmente nos agroecossistemas, por meio de um mercado diferenciado, contribui par ao estabelecimento do agroecossistema	dinamização da economia local	ind. múltiplos	avaliação do mercado local de café; mudanças nos preços do café e dos insumos nos últimos anos; afiliação (engagement) num mercado alternativo; produção excedente devido à diversificação da produção.	estabilidade	quanto mais dinâmica a economia local, maiores as chances de inserção de agricultores diferenciados no mercado.	A diversificação produtiva possibilita uma maior estabilidade econômica do agroecossistema.
						Equidade	quanto mais dinâmica a economia, mais diversa. .	a estrutura do mercado de café é que determina as possibilidades de inserção do agroecossistema em um comércio mais justo.

Fonte: dados da pesquisa

6.2.2.1. CATEGORIA RECURSOS AMBIENTAIS

A ciência agroecológica pressupõe renovar o conceito de recursos naturais. Para tanto, os recursos não expressa somente o valor de uso dos recursos, como mercadoria. Ao invés, são valorizados como seres da natureza viva, que viabiliza os processos reprodutivos, inclusive os humanos:

“Visto desta forma, podemos renovar o conceito de valor de uso natural ou valor de uso da natureza não só pelo valor intrínseco de uma coisa (um recurso) que a faz ser útil, utilizável e necessária para uma pessoa; o valor de uso implicaria também o respeito ao objeto valorado e utilizado para um fim humano, quer dizer, o "valor em si" da natureza por suas condições de produção e reprodução, e como suporte das condições materiais e simbólicas da existência humana.”(LEFF, 2002:41)

Portanto, a busca pelo equilíbrio ecológico do agroecossistema, ao tornar-se mais próxima aos ecossistemas naturais, trata do aumento da capacidade de *auto-reprodução* dos recursos naturais e, por conseguinte, do agroecossistema como todo. Nesse sentido, foram definidos dois descritores para esta categoria. Tais quais: *serviços ambientais* e *grau de dependência de insumos externos*. Analisa-se que as variáveis que implicam no equilíbrio dos recursos naturais no sistema, foram suficientemente representadas. Para o descritor *serviços ambientais* é possível inferir sobre a natureza do manejo dos recursos na propriedade, de forma a favorecer a reprodução ampla dos recursos naturais e conseqüentemente o equilíbrio ecológico do agroecossistema. Pois, identifica e reconhece os esforços feitos pelos agricultores no sentido de preservar, conservar e prover os recursos naturais em suas propriedades:

“Os serviços ambientais que oferecem os sistemas agroecológicos contribuem para a sua produtividade, ao mesmo tempo em que os fazem mais adaptáveis e resistentes aos câmbios climáticos.” (LEFF, 2002:41)

Já o descritor *grau de dependência de insumos externos* possibilita inferir sobre a capacidade do agroecossistema se reproduzir, a partir da manutenção e provimento dos seus recursos naturais, de tal forma que não haja tanta necessidade de repor – com insumos externos – esses recursos.

Contudo, ao passar para a análise dos indicadores identificados para cada descritor, a mesma suficiência não se manifesta. Para serviços ambientais, os indicadores; *presença de árvores em meio ao cultivo de café*, *presença de espécies nativas* e *número de árvores em meio ao cultivo de café*, são pouco abrangentes para o significado de serviços ambientais. Ou melhor, é suficiente no que tange à diversificação vegetal. Mas, existem inúmeros elementos – qualidade e quantidade de nascentes, qualidade do solo, reaproveitamento de recursos e diversos outros – que definem serviços ambientais. E ainda que seja impossível, e até mesmo indesejável, a criação de indicadores capazes de abranger todos esses elementos, avaliou-se apenas um deles.

A mesma observação serve para os indicadores da segunda categoria. *Porcentagem de alimentos consumida que foram produzidos na propriedade e presença e uso de frutíferas, tubérculos e produtos de origem animal*, os quais avaliam o grau de dependência de insumos sobre uma única perspectiva, a alimentar, ou seja, consideram-se como insumos apenas os alimentos. Ainda que os graus de dependência de venenos, adubos, máquinas etc., tenham sido avaliados no processo, não foram avaliados enquanto insumos. Sendo que, por diversas vezes, o grau de endividamento de agricultores, provém da relação de dependência deles com esses outros insumos agrícolas.

A próxima etapa consistiu na análise dos atributos – *equidade* e *autonomia* – relacionados a esta categoria. A fim de compreendê-los, fez-se necessária a relação de cada um deles, primeiramente ao descritor, e num segundo momento, aos indicadores correspondentes.

A *equidade* pressupõe uma maior distribuição dos recursos e benefícios advindos do manejo dos recursos naturais entre todos aqueles envolvidos no processo (LOPEZ-RIDAURA et. al., 2002). Na relação com os serviços ambientais, é possível inferir que quanto maior a equidade dos serviços ambientais, ou melhor, quanto mais gente tiver acesso aos serviços ambientais produzidos nos agroecossistemas, melhores serão, a manutenção e provimento dos recursos naturais. No entanto, quando relacionada com os indicadores, restringi-se seu significado. Pois, como a diversificação das espécies vegetais dentro do agroecossistema não é suficiente para compor o conceito de serviços ambientais,

não será tão pouco, para garantir equidade do mesmo, no que tange o manejo dos recursos naturais.

A *autonomia*, segundo MASERA et al. (1999), refere-se ao grau de independência do agroecossistema com o meio externo, ao abordar a capacidade do sistema para regular e controlar suas interações com outros sistemas. Logo, quando relacionada ao descritor *grau de dependência de insumos externos*, sugere que quanto maior a autonomia em relação aos insumos externos, maior a preservação dos recursos naturais. Tal proposição se justifica uma vez que quanto mais próximo um agroecossistema encontra-se de um ecossistema natural, ou seja, quanto mais diversificado, maior será sua independência de insumos externos à propriedade:

“O fluxo de energia pode ser desenhado para depender menos de recursos não renováveis, alcançando-se um equilíbrio melhor entre o uso de energia para manter os processos internos do sistema e aquele disponível para exportação, na forma de produtos que podem ser colhidos. O produtor pode esforçar-se para desenvolver e manter ciclos de nutrientes que sejam tão ‘fechados’ quanto possível, a fim de reduzir as perdas de nutrientes do sistema e buscar maneiras sustentáveis de fazer retornar, para a unidade produtiva, os nutrientes exportados.” (GLIESSMAN, 2008:81).

Por outro lado, quando relacionada aos indicadores, observa-se, como já foi comentada, a complexidade de se abordar o atributo sobre todos os aspectos que configuram sua qualidade no agroecossistema. No exemplo dos indicadores apresentados na tabela 4, a autonomia do agroecossistema está avaliada sobre os aspectos da alimentação. Ou seja, os indicadores - *% de alimentos consumida que foram produzidos na propriedade e presença e uso de frutíferas, jardins, tubérculos e prod. de origem animal* – permitem analisar o grau de segurança e soberania alimentar do agroecossistema.

6.2.2.2. CATEGORIA OPERAÇÃO DO SISTEMA

Nesta categoria, a inclusão do conceito de *capital social*¹⁰, na concepção teórica que orienta os descritores, possibilita que a sustentabilidade econômica seja também interpretada a partir das relações entre as variáveis sociais e ambientais inerentes ao contexto histórico-cultural dos agroecossistemas.

¹⁰ “Conceito amplo que abrange as normas e redes de forma a facilitar a ação coletiva para o benefício mútuo.” (Woolcock *apud* Bebbington 1999:15)

Bebbington (1999) afirma que a troca de saberes e aprendizados e asseguram o interesse do grupo sobre, por exemplo, o direito de propriedade dos recursos naturais pelos agricultores. E também, ajuda a criar instrumentos que conduzem o uso mais eficiente dos recursos nos agroecossistemas. Admite, portanto, que considerar a importância do capital social, presume identificar os mecanismos pelos quais se asseguram a sustentabilidade dos agroecossistemas, de dentro pra fora. Ou seja, o conhecimento usado dentro das propriedades, a partir da troca, contribui para o aumento e construção da sustentabilidade local.

Neste sentido, analisam-se os descritores – *possibilidades de inovação e adaptação a mudanças* e *capacidade de reprodução dos recursos naturais e econômicos utilizados* – a partir das referências admitidas sobre a importância do capital social. No primeiro caso, faz-se, primeiramente, importante analisar o conceito de inovação. A interpretação do projeto permite considerar inovação como um processo interacional que busca soluções mais apropriadas aos problemas surgidos dentro dos agroecossistemas. Para o qual, interessa considerar a heterogeneidade do contexto histórico-cultural e o diálogo de saberes:

“O processo de decisão para inovar segue a razão interacional à luz dos valores e necessidade de um dado sistema social. Ele não é menos racional, quando não segue a razão instrumental, ou seja, a lógica dos sistemas inseridos numa economia de maximização de lucros. Por outro lado, a decisão de inovar pode se processar por caminhos predominantemente não-rationais, em que a emotividade desempenha papel relevante. Esta não-racionalidade instrumental é definida em termos da dissonância entre os meios e os fins;” (MOLINA FILHO; 1989:112).

Nesse sentido, ao buscar avaliar as possibilidades de inovação e adaptação a mudanças, em um dado agroecossistema, o intuito do projeto não é analisar a capacidade dos agricultores em aderir à uma nova tecnologia advinda de uma escolha de razão-instrumental. Ou melhor, do modelo clássico, em que a capacidade de inovar refere-se ao grau de adiantamento de um indivíduo para adotar idéias com relação aos demais membros do sistema (ROGERS, 1969). Pelo contrário, visa diagnosticar a habilidade dos agentes sociais em buscar possíveis soluções para seus problemas, a partir da troca de saberes (daí a importância do capital social) e aprimoramento de técnicas já desenvolvidas por eles próprios.

Sobre o segundo descritor, *capacidade de reprodução dos recursos naturais e econômicos utilizados*, é possível inferir que não só está altamente relacionado com o primeiro, mas provavelmente o condiciona. Se, é alta a capacidade de reprodução dos recursos utilizados, maiores serão as possibilidades de inovação e adaptação a mudanças. E tal lógica, associa-se às bases teóricas da ciência agroecológica e ao modo de reprodução da agricultura camponesa:

“A relativa escassez de recursos disponíveis eleva a importância do aprimoramento da eficiência técnica. Na agricultura camponesa isso significa obter níveis máximos de saídas com os recursos disponíveis, mas sem deteriorar sua qualidade.” (PLOEG, in: PETERSEN; 2009:21).

Além disso, é importante destacar que, a *capacidade* dos agricultores sugerida, não se refere à capacidade mental, como indica o modelo clássico (toda inovação é boa, não adota quem é ignorante). Mas às possibilidades de escolha e mudança de uma situação, baseadas no conhecimento local.

Portanto, ambos descritores possibilitam que a operação do agroecossistema possa ser analisada diferentemente dos modos convencionais. Pois, observa-se a partir deles, que existe uma perspectiva mais contundente com os princípios da agroecologia. Onde se pressupõe analisar o funcionamento e sustentabilidade do agroecossistema a partir do conhecimento construído localmente. Desta forma, em seguida analisa-se os indicadores construídos para cada um desses descritores e observa-se a coerência desses com a proposta apresentada.

Para o primeiro descritor, analisa-se que os indicadores desenvolvidos – *percepção dos agricultores sobre a habilidade de lidar com as atividades agrícolas; número de alternativas para lidar com os problemas de solo e água; esforços dos agricultores para aumentar a renda e porcentagem de renda proveniente de atividades diversas* – permitem descrever a capacidade de dos agricultores perceberem e solucionarem seus problemas a partir do conhecimento local. Contudo, são considerados bastante subjetivos enquanto instrumento de medição e avaliação.

Para tanto, retomam-se as proposições de Guijt (2008), quanto à dificuldade em se estabelecer indicadores que consigam atender às perspectivas local e outras mais globais, simultaneamente. Sendo a primeira uma ferramenta para uso dos

próprios agricultores, para monitoramento de suas atividades. E a segunda, instrumento para fins de políticas públicas, em uma esfera de decisão mais ampla. Pode-se inferir que tais indicadores ainda não conseguem suprir essa dualidade. Inclusive, parecem estar no “meio do caminho” entre um propósito e outro. Ou melhor, para uso pelos agricultores, são de difícil manuseio e pouca praticidade. Enquanto para fins de políticas públicas, são extremamente ‘delicados’ e abrangentes. Delicados, por exigirem alto grau de treinamento e consciência por parte de quem os aplica. Abrangentes, por permitirem que uma diversidade muito grande de dados seja coletada, o que dificulta a análise posterior dos mesmos.

Tal observação se repete para os demais indicadores – *presença de valores de conservação e solidariedade e percepção de mudanças na qualidade e quantidade de recursos naturais disponíveis (como água e solo)* – definidos para o segundo descritor.

Na análise dos atributos, *flexibilidade, estabilidade e resiliência* indicam a capacidade de um sistema se manter em equilíbrio, ou seja, se manter produtivo e/ou fornecer outros benefícios, diante de situações adversas (MASERA et al., 2002). Por conseguinte, quando relacionados ao primeiro descritor, possibilitam afirmar que quanto maior a capacidade de um agroecossistema em reproduzir seus recursos (naturais, econômicos e sociais), maiores serão as possibilidades de inovação e adaptação a mudanças.

Já quando relacionados aos indicadores - *percepção dos agricultores sobre a habilidade de lidar com as atividades agrícolas; número de alternativas para lidar com os problemas de solo e água; esforços dos agricultores para aumentar a renda e porcentagem de renda proveniente de atividades diversas* – o conjunto de atributos permite inferir que, a capacidade de gerar soluções alternativas para os problemas, ajuda o agroecossistema a se estabelecer de maneira mais equilibrada. Contudo, uma vez que os indicadores são avaliados como de difícil medição, ainda que essa análise dos indicadores com os atributos seja coerente, permanece um desafio.

Sobre a relação dos atributos – *flexibilidade, resiliência e estabilidade* - com o segundo descritor, infere-se que a capacidade de um agroecossistema em reproduzir seus recursos está diretamente relacionada ao conhecimento adquirido sobre seu próprio funcionamento. Segundo Guzmán e Molina (2005), o

conhecimento adquirido pelos agricultores, sobre o manejo e funcionamento dos agroecossistemas, é que permite que esses (re)encontrem sempre seu equilíbrio, mesmo diante de situações adversas:

“A relação histórica do homem com os recursos naturais, nesse tipo de sociedade, pode ser definido da seguinte forma: o objetivo essencial das relações sociais é a satisfação das necessidades materiais. Isso requer e requereu sempre a apropriação dos recursos naturais para a produção de bens com o valor de uso histórico e culturalmente dado, mediante o consumo de uma quantidade determinada de energia e materiais e emprego de um saber e instrumentos de produção adequados.” (Gúzman e Molina, 2005: 81)

Por último, quando relaciona-se tais atributos aos indicadores, conclui-se que a consciência social e ambiental contribui para o estabelecimento de processos mais equilibrados. Para embasar esse constructo, recorre-se à Bourdieu (1998). Segundo ele, o indivíduo não muda seu modo de agir ou pensar por não conseguir perceber o imperativo da mudança. Logo, assume que a mudança e a capacidade de mudar só podem ocorrer para os indivíduos armados de certa problemática, ou seja, de uma maneira habitual de interrogar a realidade.

Portanto, os indicadores *presença de valores de conservação e solidariedade* e *percepção de mudanças na qualidade e quantidade de recursos naturais disponíveis (como água e solo)*, sugerem diagnosticar a consciência dos agentes sociais dos agroecossistema, para com o ambiente em que vivem. E a presença dessa consciência é que vai favorecer ações interventivas de mudança de situações indesejáveis. Entretanto, novamente questiona-se: como coletar os dados desses indicadores de forma que eles sejam possíveis de serem tabulados e analisados por agentes institucionais em nível mais global, para além dos agroecossistemas? Ou ainda, como essas ferramentas podem ser utilizadas pelos agricultores e agricultoras? Sempre irá prevalecer uma perspectiva, ou é possível superar essa dualidade, entre a cientificidade e o empirismo, o local e o global?

6.2.2.3. CATEGORIA OPERAÇÃO SISTEMA EXÓGENO

A questão-central desta categoria é a relação dos agroecossistemas com o meio externo, ou seja, com os outros sistemas que o rodeiam. Contudo, neste projeto, o único sistema para o qual tais relações são avaliadas, é o sistema de

mercado. Logo, trata-se de uma abordagem limitada, que trabalha a questão da comercialização dos produtos agroecológicos, mas não se preocupa com as outras dimensões, fundamentais na análise da sustentabilidade dos agroecossistema.

Os argumentos para tal afirmação advêm das observações feitas por Caporal e Costabeber (2002). Segundo eles, ao considerar a *dinamização da economia local*, como o único descritor que delinea a relação de sustentabilidade do agroecossistema com o meio externo, corre-se o risco de contribuir para a criação de nichos de mercado para produtos orgânicos. Em detrimento de políticas que favoreçam e reconheçam as práticas agroecológicas e favorecendo a concepção equivocada de agroecologia enquanto um modo de produção:

“(...) a opção desta natureza pode estar justificada por uma visão estratégica de conquistar mercados ativos ou nichos de mercado que, dado o grau de informação que possuem alguns segmentos dos consumidores a respeito dos riscos embutidos nos produtos da agricultura convencional, supervalorizam economicamente os produtos ditos "ecológicos", "orgânicos" ou "limpos", o que não necessariamente assegura a sustentabilidade dos sistemas agrícolas através do tempo.” (CAPORAL e COSTABEBER, 2002:74)

Contudo, é possível fazer inferências mais positivas ao analisar o descritor a partir do termo *mercado diferenciado*. Ainda que se restrinja a uma análise de relação com o mercado apenas, essa relação é de extrema importância e é, segundo o documento, analisada de maneira mais coerente com os pressupostos da agroecologia. A abordagem de *mercado diferenciado* permite analisar que a valorização dos produtos provenientes do agroecossistema deve ser avaliada de forma distinta da do comum. Ou melhor, nesta perspectiva, atribui-se valor aos produtos, a partir da associação do valor monetário com outros valores; como os sociais e ambientais inerentes à produção agroecológica. Ploeg (2008) denomina essa soma de *valor agregado* e analisa de que forma esta outra percepção contribui para a construção de meios mais sustentáveis para o desenvolvimento dos agroecossistemas. Segundo ele, a agricultura camponesa tende a se distanciar dos mercados convencionais. Considerando que esses não compactuam com os pressupostos da agroecologia:

“O distanciamento tem sido descrito na prática de várias formas, e institucionalizado em rotinas adquiridas e em uma variedade de repertórios culturais que evidenciam as virtudes da autonomia, da liberdade, do trabalho e do progresso, o qual é alcançado através da coprodução entre o homem e a natureza.” (PLOEG, 2008:69)

Nesse sentido, é possível inferir que a concepção teórica da categoria *operação do sistema exógeno* contribui para problematizar a relação dos agricultores com o mercado. Sugere identificar quais as possibilidades criadas para o reconhecimento e fortalecimento de suas práticas e/ou se mercados alternativos existem.

Por outro lado, ao prosseguir com a análise, evidencia-se que os indicadores construídos – *avaliação do mercado local de café; mudanças nos preços do café e dos insumos nos últimos anos; filiação num mercado alternativo; produção excedente devido à diversificação da produção* – não são, em sua maioria, coerentes com a concepção teórica que orienta o descritor. E ainda, reforçam as observações anteriores sobre a possibilidade de ser interpretadas de forma incoerente com as premissas agroecológicas, dependendo de quem aplica e como aplica esses indicadores.

Sobre os indicadores, *avaliação do mercado local de café e mudanças nos preços do café e dos insumos nos últimos anos*, infere-se que são ineficientes para analisar a viabilidade econômica do agroecossistema, pois descrevem circunstâncias gerais, ou melhor, do mercado comum. As quais, não expõem os critérios, ou mecanismos, que possibilitam a inserção ou não do agroecossistema no mercado devido suas especificidades.

Sobre esse aspecto, é contundente recorrer às proposições de Ploeg (2008) sobre as formas pelas quais os agroecossistemas se estabelecem economicamente, a partir de mecanismos próprios, que os afastam da lógica produtivista convencional. Segundo ele, tais mecanismos fortalecem e viabilizam economicamente as práticas agroecológicas:

“A agricultura camponesa também é submetida ao Império¹¹, embora, em parte, através de outros mecanismos. Contudo, ao mesmo tempo, o campesinato representa uma resistência ao Império, por vezes massiva e patente, mas essencialmente através de formas camufladas e tangíveis de escapar ou mesmo de ultrapassar as pressões. Relativamente a isso, a (re)avaliação de circuitos curtos e descentralizados que conectam produtores e consumidores independentes do Império tem um papel decisivo.” (PLOEG, 2008:26)

¹¹ A noção de *Império* funciona como um novo dispositivo heurístico para caracterizar a nova superestrutura dos mercados globalizantes. (...) é um modo de ordenamento que reorganiza progressivamente grandes domínios do mundo social e do mundo natural, sujeitando-os a novas formas de controle centralizado e de apropriação massiva.

Quanto ao indicador *afiliação (engagement) num mercado alternativo*, a observação é quanto à possibilidade de ser utilizado de forma desfavorável à agroecologia. Ainda que propicie identificar as estratégias alternativas de comercialização, corre-se o risco de recair sobre a questão de avaliar a produção agroecológica enquanto produção orgânica que busca nichos de mercado, reduzindo o significado pretendido de mercado e de produção agroecológica. Portanto, infere-se que esse indicador abre margem para diferentes interpretações e usos por parte daqueles que o manipulam, de acordo com o propósito ou finalidade para o qual for designado.

Logo, o indicador *produção de excedente devido à diversificação da produção*, é o único, dos quatro, que permite avaliar a inserção do agroecossistema no mercado, a partir do reconhecimento de alguma prática agroecológica. Onde, também segundo Ploeg (2008), um dos objetivos da agricultura camponesa é a produção de excedentes comercializáveis. Identificar a produção desses excedentes, portanto, permite diagnosticar o nível de estabilidade do agroecossistema frente à instabilidade de preços no mercado. A partir dessa constatação, passa-se para a análise dos atributos.

A *estabilidade* dos agroecossistemas refere-se à habilidade deste se manter em um equilíbrio dinâmico estável. No que tange sua relação com a *dinamização do mercado*, pode-se inferir que, quanto mais dinâmica a economia local, mais diversa, e portanto, maiores as possibilidades de associação dos agroecossistemas a relações econômicas diferenciadas. Ou melhor, maiores as chances de que outras relações mercantis, menos capitalistas, se fortaleçam. Segundo Ploeg, essa condição confere maior estabilidade aos agroecossistemas:

“A unidade camponesa de produção é precisamente a forma institucional que distancia a atividade agropecuária, de maneira específica e estrategicamente organizada, dos mercados (de insumos), ao mesmo tempo em que a vincula (também de maneira específica e estrategicamente organizada) a outros mercados. (Ploeg, in Schneider, 2009: 23).”

Em relação aos indicadores, o nível de estabilidade pode ser medido pelo indicador *produção excedente devido à diversificação da produção*. Onde, o aumento da diversidade de produtos ofertados, garante maior estabilidade

econômica ao agroecossistema (aliados aos outros indicadores tais como qualidade do solo).

Por fim, a *equidade*, quando atribuída à *dinamização da economia local*, permite inferir que essa dinamização confere maior diversidade ao sistema de mercado. E essa, por sua vez, favorece a distribuição mais equitativa de recursos entre os membros desse sistema. Logo, quando analisados os indicadores, admiti-se que a análise dessa dinamização se dá pela percepção da estrutura do mercado local. Ou melhor, a forma como o mercado se organiza é que vai permitir, ou não, o acesso de *agricultores diferenciados*. Contudo, é preciso compreender a melhor maneira de se proceder tal análise de forma a diagnosticar realmente as especificidades que garantem o acesso de produtores agroecológicos aos sistemas econômicos.

A análise dos indicadores do *Monitoramento de 2002* evidencia expressivos avanços na elaboração de indicadores para agroecossistema em comparação com o *Monitoramento de 1998*. Esse progresso se dá: a) pela difusão da agroecologia entre especialistas de áreas diversas das Ciências Agrárias e b) pelos avanços nos estudos sobre processos de monitoramento participativo. Ambos os fatores propiciaram melhorias na concepção de indicadores de sustentabilidade para os sistemas agroecológicos. A agregação de diversas áreas disciplinares no estudo de indicadores, ainda que não tenha se concretizado interdisciplinar, passou a ser vista como parte essencial do processo na compreensão dos agroecossistemas enquanto sistemas complexos. E a apreensão do significado de monitoramento, enquanto processo de aprendizado que favorece o desenvolvimento da agroecologia possibilitou o redirecionamento das práticas de construção e uso dos indicadores enquanto ferramentas que tentaram ultrapassar os limites do agroecossistema. E, ao mesmo tempo, ser útil no diálogo entre agricultores, técnicos e gestores públicos. Contudo, este avanço foi na maior parte teórico, apresentando ainda entraves na prática.

6.2.3. MONITORAMENTO DA SUSTENTABILIDADE DE AGROECOSSISTEMAS , (PFA) 2005.

A Tabela 4 corresponde aos dados do último trabalho do CTA-ZM analisado. Trata-se do monitoramento realizado juntamente com o Programa de Formação de Agricultores e Agricultoras em Sistemas Agroecológicos de café orgânico (PFA)¹², em 2005. Os objetivos do programa foram: desenvolver uma metodologia para o monitoramento e avaliação da sustentabilidade de propriedades agroecológicas, que pudessem ser apropriados pelos agricultores e, realizar o monitoramento e a avaliação da sustentabilidade das propriedades agroecológicas, a partir de indicadores que foram definidos em conjunto entre técnicos e agricultores.

O projeto foi realizado ao longo dos anos 2005 e 2006 e dividiu-se em quatro etapas – *estabelecimento de referenciais e proposições de indicadores; definição de indicadores e formas de observação e medição; aplicação dos indicadores e avaliação dos indicadores utilizados e dos resultados obtidos*. Segundo a fonte consultada, todas as etapas fizeram uso de metodologias participativas.

¹² O PFA é um programa que abrange 10 municípios da zona da mata. O objetivo é criar as condições necessárias (técnicas e materiais) para que agricultores/as que já estão envolvidos/as com a produção em sistemas agroecológicos possam trocar suas experiências entre si e com técnicos/as sobre a produção, o beneficiamento e até a comercialização de café em sistemas orgânicos. Os parceiros são: Associação Regional dos Trabalhadores Rurais- ZM, Associações de Agricultores Familiares-ZM, Sindicatos dos Trabalhadores Rurais- ZM, Epamig-Centro Tecnológico ZM e Universidade Federal de Viçosa.

Tabela 4. Monitoramento PFA 2005

	Categoria	Concepção teórica que define o grupo de indicadores	Descritores	Tipo de indicadores	indicadores
monitoramento PFA 2005 CTA	Recursos naturais	O uso e preservação dos recursos naturais de um agroecossistema devem caminhar no sentido de se aproximar de um ecossistema natural, isso contribui para o equilíbrio do mesmo.	Transição para a produção orgânica/agro ecológica	ind. Múltiplos	Os indicadores descritos nesse grupo são são: diversidade, vida no solo, matéria orgânica do solo.
	Eficiência produtiva	Deve haver um equilíbrio econômico entre os gastos do sistema e aquilo que é produzido.	diagrama de fluxos	ind. múltiplos	Para o descritor único diagrama de fluxos, alguns indicadores são: diversidade da produção, quantidade de produção e gastos, consumos com a agricultura.
	organizaçã o social	A forma como se distribuem as tarefas entre os membros da família e como são as relações entre esses membros está ligada com a concepção de trabalho e qualidade de vida familiar	distribuição e avaliação de tarefas entre os membros da família	ind. Simples	Um único indicador foi acordado: Tempo gasto por cada membro da família nas atividades executadas dentro e fora da propriedade

Fonte: dados da pesquisa.

Existe uma aproximação deste projeto com o *monitoramento de 1998*. Tal observação pode ser constatada na análise das categorias – *recursos naturais, eficiência produtiva e organização social*. Enquanto o *monitoramento econômico de 2002* apresentou um significativo avanço na complexificação das categorias – permitindo uma interrelação entre elas – o *monitoramento do PFA* procura a simplificá-las e separá-las de acordo com as áreas do conhecimento: ambiental, econômica e social. Com isso, em relação ao *monitoramento de 1998*, acrescentou-se a dimensão social.

Nesse sentido, cabe analisar esse projeto a fim de compará-lo mais ao monitoramento de 1998, com o qual apresenta maiores semelhanças. Na categoria *recursos naturais*, o descritor identificado – *transição orgânica/agroecológica* – sugere uma interpretação da agroecologia enquanto um modo de produção. Tal análise se justifica a partir da concepção teórica que orienta o descritor. A agroecologia é *encaixada* dentro da dimensão ecológica. Como modelo visando atingir o maior equilíbrio dos recursos naturais do agroecossistema. Assim, o modo de produção orgânica impõe mudanças nas técnicas agrícolas e na matriz energética a fim de criar modos produtivos mais equilibrados ecologicamente.

Contudo, não traça uma relação de dependência dessas mudanças com os processos sociais. A agroecologia, por outro lado, enquanto enfoque científico e expressão sociopolítica, supõe não apenas o manejo ecologicamente mais responsável do sistema agrícola. Ela introduz a reorganização social do meio rural de forma a considerar a coevolução social e ecológica dos agroecossistemas (CAPORAL et al., 2006).

Por conseguinte, a análise dos indicadores – *diversidade*, *vida no solo*, *matéria orgânica* – reforçam ainda mais esta proposição. Ao suporem que a transição agroecológica se consolidará quando resultados positivos forem obtidos de tais indicadores. Por outro lado, analisa-se que os indicadores construídos permitem uma melhor análise do equilíbrio dos recursos naturais, quando comparados aos do *monitoramento de 1998*. Ainda que um elemento fundamental, a água, não tenha sido abordado, os indicadores representados permitem traçar um panorama geral da ‘saúde’ do sistema ecológico.

Gliessman (2008), afirma que o equilíbrio de um sistema ecológico está baseado na capacidade deste sistema em controlar seu fluxo de energia, de forma a favorecer seu uso para a reprodução dos recursos naturais. Os agroecossistemas sofrem a interferência das ações humanas, e perdem boa parte da sua energia no momento da colheita, por isso são chamados sistemas abertos. Em busca de um maior equilíbrio, devem buscar o controle de variáveis que auxiliem o maior fechamento do sistema. Tais quais luz, umidade, fauna, temperatura, vento etc. Tais variáveis por sua vez, podem ser controladas pelo manejo da *diversidade* do sistema - A diversidade é, simultaneamente, um produto, uma medida e uma base da complexidade de um sistema – e, portanto, relaciona-se à sua habilidade de se manter em um funcionamento sustentável (GLIESSMAN, 2008:439). Portanto, a diversidade, tomada em seu sentido amplo – diversidade vegetal e animal – pode servir para indicar o equilíbrio do sistema. Já os indicadores *vida no solo* e *matéria orgânica*, ampliam o significado de qualidade do solo em relação ao analisado no monitoramento de 1998. Portanto, também permitem inferir sobre o equilíbrio do sistema ecológico (ver pg. 9).

A categoria *eficiência produtiva* fica responsável pela avaliação econômica do agroecossistema. A partir do descritor *diagrama de fluxos*, sugere que o equilíbrio econômico do sistema depende do balanço de gastos do mesmo.

Contudo, diferentemente do *monitoramento de 1998*, este balanço permite incluir não somente *o que sai* ou *o que entra* na propriedade, mas, possibilita interpretar que seja contabilizada a produção que é retida no agroecossistema. Ploeg (in: Schneider, 2009), ao caracterizar o desenvolvimento dos agroecossistemas a partir das relações de coprodução, afirma que para a sustentabilidade econômica destes, nem tudo que é produzido no sistema é transformado em mercadorias. Porém, deve ser contabilizado como recurso que viabiliza os processos reprodutivos:

“Por sua vez, a coprodução articula-se com os mercados – mas de uma forma específica. (...) Uma parte da produção é vendida, outra parte pode ser consumida diretamente pela família camponesa, e uma terceira parte da produção total poderá alimentar o próximo ciclo de produção: o resultado da coprodução pode fortalecer a base de recursos sobre o qual está fundada.” (PLOEG in: SCHNEIDER; 2009:24)

A mesma análise procede para os indicadores – *diversidade de produção, quantidade de produção e gastos e consumos com a agricultura*. A *diversidade de produção* permite analisar a variedade do que é produzido no sistema. Em relação à afirmação de Ploeg, permite inferir que quanto mais diversa for a produção, mais eficiente será a distribuição dos recursos nesses três canais – como mercadoria, como insumo para a reprodução do ecossistema, como alimento para a família. A *quantidade de produção e gastos* permite inferir sobre o balanço de custos monetários. Em que a parte usada para o autoconsumo – alimento para a família, deve ser contabilizada enquanto ‘gasto negativo’. Por último, o consumo com a agricultura, tem por objetivo identificar o quanto se deixou de gastar, em termos monetários, por conseguir reutilizar restos da produção para a reprodução do ecossistema. Para ilustrar, supõe-se que no cultivo de bananeiras em meio ao cultivo de café, por exemplo, parte das bananas é vendida (renda líquida) e parte é usada para alimentação da família (gasto negativo). E ainda, o tronco e as folhas da bananeira, após a colheita, são reaproveitados para adubação do ecossistema e cobertura do solo (reprodução do sistema). Todos esses compõem o *diagrama de fluxos* (econômico) do sistema.

A última categoria pressupõe avaliar a sustentabilidade social do agroecossistema. Contudo, o descritor único, *distribuição e avaliação de tarefas entre os membros da família*, demonstra uma restrição dessa sustentabilidade ao

âmbito das relações de trabalho dentro do agroecossistema. Tal constatação pode ser feita sobre a concepção teórica que orienta esse descritor, que afirma que a forma como se distribuem as tarefas entre os membros da família e como são as relações entre esses membros está ligada a concepção de trabalho e qualidade de vida familiar. (Ploeg In Schneider, 2009) afirma que o desenvolvimento dos agroecossistemas está baseado no processo de intensificação do trabalho. E que essa relação depende criticamente da qualidade e quantidade de trabalho empregado:

“A natureza qualitativa das inter-relações existentes no interior da base de recursos é, também, bastante importante. (...) a base de recursos não é separada em elementos opostos e contraditórios (como trabalho e capital, ou trabalho manual e intelectual). Os recursos sociais e materiais disponíveis representam uma unidade orgânica e são possuídos e controlados por aqueles diretamente envolvidos no processo de trabalho. As regras que governam as inter-relações entre os atores envolvidos (e que definem suas relações com os recursos mobilizados) são tipicamente derivadas de (e vinculadas a) repertórios culturais locais e relações de gênero – e nisso o tipo chayanoviano de balanços internos (como por exemplo, entre penosidade do trabalho e satisfação de demandas) igualmente desempenha um importante papel.” (Ploeg: in Schneider, 2009: 26).

Entretanto, ainda que seja fundamental a análise da organização do trabalho nos agroecossistemas, ela não é suficiente para descrever a sustentabilidade social do mesmo.

Logo, o *Monitoramento do PFA 2005*, no que tange ao progresso em relação aos demais monitoramentos (1998 e 2002), apresentou-se atípico. Pela lógica, deveria estar mais próximo, tanto metodologicamente, quanto teoricamente, do monitoramento de 2002, já que este apresentou consideráveis avanços em relação ao de 1998. Contudo, isso não ocorreu. Conclui-se que a ênfase deste projeto não foi na construção e uso dos indicadores de sustentabilidade em si, mas no próprio programa de formação dos agricultores. Ou melhor, no processo de troca de saberes e construção do conhecimento agroecológico dos jovens e das famílias envolvidas. Por conseguinte, ocorreu uma regressão sobre a construção e uso desses indicadores em relação ao projeto de 2002. Retoma-se a perspectiva adotada no Monitoramento de 1998, da segregação disciplinar e da avaliação de problemas pontuais circunscritos no agroecossistema, o que por vez, comprometeu o próprio significado de agroecologia. Não pela qualidade do projeto (PFA), mas pelos indicadores sugeridos. Logo, questiona-se: é válida essa flexibilidade de

objetivos quando se trata de monitoramento dos agroecossistemas? A relevância do projeto justifica o menor aprimoramento e rigor dos indicadores construídos?

Finalmente, identifica-se uma coerência no conjunto dos projetos do CTA-ZM no que tange às premissas agroecológicas e às metodologias participativas. Existe um arcabouço teórico tanto sobre agroecologia, quanto sobre as metodologias participativas e de monitoramento bastante consistente e que demonstra amadurecer-se com o passar dos anos. Contudo, alguns desvios, em termos de indicadores, são percebidos na transposição empírica deste conhecimento. Dos três trabalhos avaliados, o *monitoramento de 2002* foi o que mais se aproximou de uma perspectiva interdisciplinar na construção e uso dos indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas.

II - OS PROJETOS ACADÊMICOS E SEUS INDICADORES

Após a análise dos três projetos do CTA-ZM, este capítulo aborda os trabalhos acadêmicos, cujas fontes são a internet e a biblioteca central da Universidade Federal de Viçosa (DANIEL, 2000). Diferentemente dos projetos desenvolvidos por uma instituição, os trabalhos acadêmicos possuem características próprias e algumas vezes bastante distintas. No caso do CTA-ZM, como se observou, os projetos tinham em comum a proposição do monitoramento. Que por sua vez, é orientado por um corpo teórico único, que diferiu apenas quanto ao grau de aprofundamento.

Já para os projetos que serão analisados neste capítulo o mesmo não procede. Metodologicamente, existe uma semelhança eminente entre o projeto *Sistemas agroflorestais 2000* e o *UESB 2007*. Uma vez que o segundo usou o primeiro como referência. Contudo, em comparação ao projeto *Indicadores IPEA Pomba 2005*, as diferenças se destacam, como pode ser observado em seguida. Seguindo a lógica de apresentação dos projetos do CTA-ZM, os projetos acadêmicos são apresentados a seguir.

6.3. PROJETOS ACADÊMICOS

6.3.1. SISTEMAS AGROFLORESTAIS 2000

Sob o ponto de vista ecológico, os sistemas agroflorestais (SAF's) são sistemas produtivos mais equilibrados, pois, ajudam a conservar e proteger seus recursos, frequentemente limitados:

“O objetivo da maioria dos sistemas agroflorestais é otimizar os efeitos benéficos das interações que ocorrem entre os componentes arbóreos e as culturas ou animais, a fim de obter a maior diversidade de produtos, diminuir as necessidades de insumos externos e reduzir os impactos ambientais negativos das práticas agrícolas” (Gliessman, 2008: 492).

Neste sentido, assume-se que o projeto considera os sistemas agroflorestais como uma forma de produção que reflete os princípios agroecológicos. Contudo, esta visão é apropriada de maneira fragmentada. Observa-se que há uma tentativa de se encaixar os sistemas agroflorestais no modo de produção convencional. A partir do desfrute das vantagens ecológicas que estes podem apresentar, a formulação dos indicadores de sustentabilidade são sugeridos de forma a comprovar que os SAF's também podem se tornar lucrativos. Essa concepção, por sua vez, distorce o conceito de agroecologia:

“No entanto, embora os sistemas agroflorestais apresentem vantagem que supera, as desvantagens (COUTO, 1990; MacDICKEN e VERGARA, 1990; ANDERSON e SINCLAIR, 1993; ESTRADA, 1995; REICHE C., 1995; URREA, 1995), estas últimas têm gerado dificuldades na sua adoção, como é o caso do maior uso de mão - de- obra em alguns sistemas (CAVENESE e KURTZ, 1993), ou o insucesso na produção de madeira, entre outros (CURRENT et al., 1996)” (fonte: Projeto, pg. 34)

Os Agroecossistemas são unidades de análise dos processos agroecológicos. Logo, compreender os processos que conferem sustentabilidade aos agroecossistemas implica em, primeiramente, assimilá-lo a partir de uma racionalidade produtiva baseada nos aspectos histórico-culturais. Nesse sentido, quando os sistemas agroflorestais são apropriados pela lógica produtivista convencional, os princípios que o orientam deixam de ser baseados nos princípios agroecológicos.

Segundo LEFF (2001), os processos de produção sustentável que ocorrem nos agroecossistemas, não podem ser avaliados nem por *medidas de massa e energia*, nem por *cálculos quantitativos de valor-trabalho* (p. 76). Tais medidas, adequadas à lógica racional produtivista, não são suficientes para analisar a complexidade dos agroecossistemas. Mas, se é rompido o elo entre a agroecologia e os SAF's, esses processos avaliativos se afirmam enquanto legítimos.

O *Sistemas agroflorestais 2000* corresponde a um projeto de doutorado desenvolvido no departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa (UFV). O objetivo principal foi desenvolver um conjunto de indicadores de sustentabilidade para sistemas agroflorestais (SAF's), de forma que possibilitasse a avaliação dos sistemas de maneira rápida e econômica. Portanto, procurou-se introduzir o mínimo de sofisticação e sem necessidade de alta especialização de mão-de-obra.

A metodologia base foi a proposta por MULLER (1996). Essa autora sugere que os indicadores construídos para avaliar a sustentabilidade de sistemas agrícolas devem ser baseados dentro de quatro categorias: *recursos endógenos*, *operação de sistema*, *recursos exógenos* e *operação de sistemas exógenos*. Dentro de cada uma das categorias, por sua vez, estão os elementos, os descritores e os indicadores respectivos.

Nesse sentido, o projeto subdividiu-se em duas partes. Tais quais: a construção de indicadores ambientais (Tabela 5.1) e a construção de indicadores socioeconômicos (Tabela 5.2). Ambas elaboradas nesta mesma estrutura, repetindo-se as categorias e elementos. Contudo, para fins de análise, tais categorias foram reestruturadas de maneira que pudessem se adequar ao conjunto de trabalhos. E ainda, como são muitos elementos, na preparação da tabela, nem todos os dados foram apresentados. Para cada categoria, representou-se um ou mais elementos (o tanto necessário para tornar a análise representativa). Para cada elemento, foi analisado um grupo de descritores, e dentro de cada descritor, foram analisados todos os indicadores.

FIG. 5. Plano para definir um sistema de indicadores (MULLER, 1996)

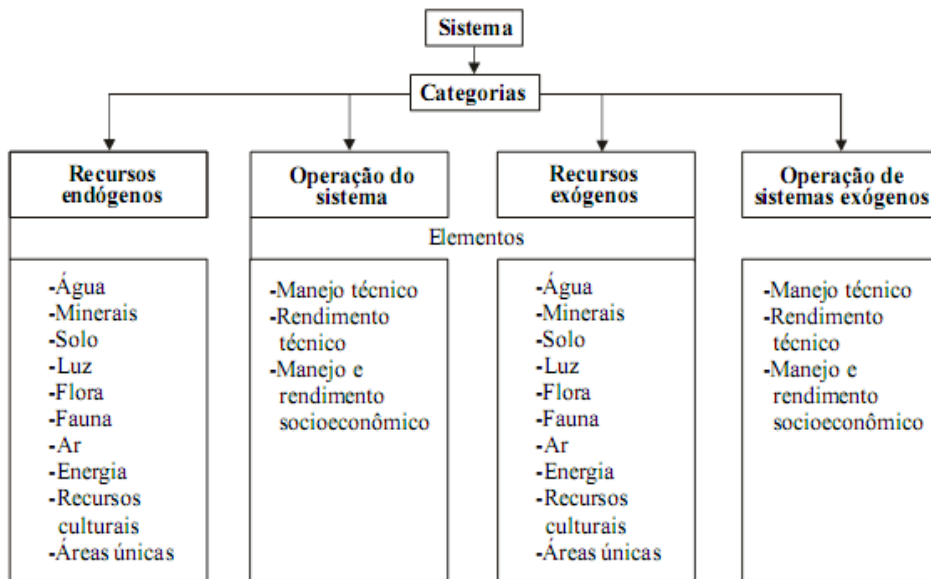


Tabela 5.1 Sistema Agroflorestal 2000 – indicadores ambientais.

	Categoria	Concepção teórica que descreve o descritor	elementos	descritor	tipo de indicadores	exemplo indicador
AMBIENTAIS	recursos naturais	o uso e preservação dos recursos naturais de um agroecossistema devem caminhar no sentido de se aproximar de um ecossistema natural, isso contribui para o equilíbrio do mesmo.	água	status	múltiplos	construção de diques para controle de enchentes (sim/não); nível médio de eutrofização dos reservatórios (Ca+ Mg por ml)
				precipitação		interceptação: precipitação em nível do sub-bosque (mm); nível médio anual de turbidez dos reservatórios e, ou, cursos d'água (TU - <i>Turbidez Unit</i>)
	manejo dos recursos endógenos	O manejo eficiente do sistema favorece o equilíbrio ecossistêmico e a produtividade	rendimento técnico	vegetais cultivados	múltiplos	estimativa do vol. De biomassa de consumo arbórea (vol.ha.ano ⁻¹); estimativa do peso da biomassa de consumo não-arbórea (t.ha.ano ⁻¹)
			manejo técnico	matéria orgânica		nº de espécies vegetais caducifólias ou subcaducifólias; prática de compostagem; prática de incorporação de resíduos; prática de adubação verde; prática de humificação.
	manejo dos recursos exógenos	Quanto mais eficiente o manejo dos recursos exógenos, maior será a produtividade do sistema	solo	conservação	simples ou múltiplos	terraceamento suficiente nas áreas vizinhas ao sistema (sim/não)
			Flora	espécies raras		erradicação de espécies raras para implantar o sistema (sim/não)

Fonte: dados da pesquisa

6.3.1.A - INDICADORES AMBIENTAIS

A) CATEGORIA RECURSOS NATURAIS

A fim de se avaliar o equilíbrio dos recursos naturais no sistema, apostou-se na análise das variáveis que influem sobre cada elemento que compõe o sistema ecológico separadamente. Para o elemento *água*, analisaram-se os descritores *status* e *precipitação*. Ao interpretar *status* como o cuidado que as pessoas que residem no agroecossistemas têm para com o uso e preservação da água. E, *precipitação*, enquanto quantidade de água que é aportada pelo sistema, analisa-se que ambos estão coerentes com a concepção teórica. Pois, as duas variáveis (qualidade e quantidade) permitem descrever sobre o equilíbrio deste elemento no sistema.

Contudo, a análise isolada não possibilita avaliar a relação dessas variáveis com os demais elementos (solo, fauna, luz etc.). Gliessman (2008), ao definir os sistemas agroflorestais, chama a atenção para a importância dessas interações. Os SAF's, se sustentam justamente pelas relações simbióticas que ocorrem entre os elementos. Logo, ainda que avaliar cada elemento separadamente permita descrever a situação deste elemento no sistema, não possibilita compreender as razões para os resultados apresentados.

Essa inferência pode ser mais bem compreendida na análise dos indicadores descritos para o elemento *água*. Primeiramente faz-se uma análise quanto à eficiência dos indicadores considerando-se a finalidade de uso dos mesmos. Em seguida, quanto à validade deles. Ou seja, a coerência com a concepção teórica apresentada. Para a avaliação do *status* da água, foram sugeridos os indicadores *construção de diques para controle de enchentes (sim/não)* e *nível médio de eutrofização dos reservatórios (Ca+ Mg por ml)*. E para a avaliação da *precipitação*, foi sugerido o indicador *interceptação: precipitação em nível do sub-bosque (mm); nível médio anual de turbidez dos reservatórios e, ou, cursos d'água (TU - Turbidez Unit)*.

A partir do projeto, é possível interpretar que os indicadores foram construídos para uso por técnicos. Consideraram-se importantes a praticidade e o custo de operação da ferramenta, de forma que pudessem, na maior parte das vezes,

serem aplicadas no campo. Logo, não tiveram o objetivo de servirem de ferramentas para uso dos agricultores. A partir dessa observação, infere-se que todos indicadores apresentados estão de acordo com os propósitos definidos pelo projeto.

Em relação à validade dos mesmos, infere-se que existe uma dissintonia. Ao propor indicadores de sustentabilidade de agroecossistemas, que sejam orientados pelas bases teóricas da agroecologia, essa validade fica comprometida. Não estão explícitos os princípios agroecológicos que regem estes indicadores.

B) CATEGORIA MANEJO DOS RECURSOS ENDÓGENOS

Nesta categoria, dentro dos aspectos ambientais, sugere-se que as técnicas de manejo dos recursos disponíveis inferem diretamente sobre a manutenção sustentável do ecossistema. Essa proposição, ainda que sobre um viés estritamente técnico, dialoga com a concepção adotada para a categoria *operação dos recursos endógenos* do *Monitoramento de 2002* (CTA). Pois, possibilita compreender que o conhecimento adquirido promove o aumento da sustentabilidade e eficiência do sistema. Contudo, como já descrito, essa concepção fica restrita ao âmbito das técnicas de manejo dos recursos naturais. Pois, apenas dois elementos são considerados: *rendimento e manejo técnico*.

O primeiro elemento desta categoria é o *rendimento técnico*. Refere-se à eficiência do sistema no aproveitamento dos recursos disponíveis. Para melhor compreender essa afirmativa, recorre-se às proposições de Gliessman (2009) sobre a eficiência energética na produção agrícola. Segundo ele, são duas as fontes energéticas para a produção de alimentos: a energia ecológica e a energia cultural. A primeira refere-se à energia solar, necessária para a produção de biomassa. A segunda, à energia suprida por seres humanos para otimizar a produção de biomassa nos sistemas:

“Embora toda energia contida no alimento que consumimos originalmente venha do sol, precisa-se de energia adicional para produzi-lo no contexto de um agroecossistema. Essa energia adicional vem na forma de trabalho humano, animal, e feito por máquinas. A energia é também, exigida para a produção de máquinas, ferramentas, sementes e fertilizantes, para prover irrigação, para processar o alimento e para transportá-lo ao mercado. Devemos examinar todos esses insumos energéticos para desenvolver uma base para seu uso mais sustentável na agricultura.” (Gliessman, 2009:518).

Portanto, para avaliar o que o projeto denomina de rendimento técnico é preciso compreender e avaliar o fluxo energético do agroecossistema. Para tanto, um dos descritores é: *vegetais cultivados*. Uma boa produção de biomassa implica bom aproveitamento dos recursos energéticos disponíveis no sistema. Desta forma, os indicadores sugeridos são: *estimativa do volume de biomassa de consumo arbórea (vol.ha.ano-1)* e *estimativa do peso da biomassa de consumo não-arbórea (t.ha.ano-1)*. Admite-se que tais indicadores sejam válidos na determinação da eficiência energética. Contudo, observa-se que tal determinação só se valida quando associada ao elemento *manejo técnico*. Já que, a fonte energética utilizada pode não ser sustentável tanto ecológica quanto culturalmente. Para tanto, a seguir, na análise do elemento *manejo técnico*, faz-se esse exercício analisar o nível de associação entre os dois elementos.

Para o elemento *manejo técnico* um descritor considerado foi *matéria orgânica*. Segundo os pressupostos agroecológicos, conhecer a dinâmica da matéria orgânica no sistema é primordial para determinar a sustentabilidade do mesmo. E, segundo Gliessman (2009), de todas as características do solo, o fator que pode ser mais bem manejado pela ação humana é a matéria orgânica. Portanto, uma maneira de se avaliar tal sustentabilidade é a partir do conhecimento das técnicas de manejo utilizadas de forma a favorecer a composição dessa no sistema.

Desta maneira, a fim de se analisar os fatores que influenciam no bom manejo da matéria orgânica do solo, alguns indicadores foram sugeridos: *nº de espécies vegetais caducifólias ou subcaducifólias; prática de compostagem; prática de incorporação de resíduos; prática de adubação verde; prática de humificação*. Segundo os pressupostos dos SAF's, a relação entre a quantidade e qualidade das espécies vegetais que compõem a agrofloresta, determina a eficiência e sustentabilidade do sistema. Tal proposição justifica-se por considerar que cada indivíduo (vegetal) desempenha um função específica (cobertura do solo, ciclagem de nutrientes etc) no agroecossistema. Nesse sentido, as espécies caducifólias são importantes nos SAF's, mas quantificá-las é uma avaliação ainda imprecisa. Como já comentado em outra parte desta dissertação, Duarte (2007) faz considerações importantes quanto ao papel específico de cada espécie no sistema agroflorestal. Identificar a quantidade de espécies caducifólias (que perdem as folhas em

determinado período devido ao estresse hídrico) é insuficiente para compreender as dinâmicas de ciclagem de nutrientes ou cobertura do solo no sistema.

Espécies caducifólias (ou semi) podem desempenhar diferentes funções na composição da matéria orgânica do solo. Portanto, ainda que o agricultor incorpore ao seu sistema um número considerado desejável de árvores caducifólias, a(s) espécie(s) escolhida(s) pode desempenhar a função única, por exemplo, de ciclagem de nutrientes - por apresentar processo de decomposição acelerado - mas não promover uma boa cobertura do solo. Ou seja, fica deficitária a avaliação da matéria orgânica do solo.

Para complementar a análise da qualidade do manejo técnico, a partir da análise de matéria orgânica do solo, analisa-se ainda os demais indicadores - *prática de compostagem; prática de incorporação de resíduos; prática de adubação verde; prática de humificação*. Quanto a esses, pode-se sugerir uma análise de fatores isolados, advindos da concepção de modelos de agricultura orgânica.

A compostagem, incorporação de resíduos, a adubação verde e o uso de húmus de minhoca são técnicas de incorporação de matéria orgânica importantes, mas não necessariamente implicam no manejo agroecológico do sistema. É possível fazer uso de tais técnicas por meio, por exemplo, da compra desses insumos de empresas especializadas, onerando o custo produtivo. Desta forma, o indício de tais práticas no agroecossistema pode indicar um bom manejo orgânico do solo, mas não essencialmente agroecológico. Logo, o rendimento e o manejo técnico do sistema devem ser analisados simultaneamente e ainda, em termos de sustentabilidade agroecológica, é fundamental identificar as fontes de recursos energéticos utilizados para seu funcionamento.

C) CATEGORIA MANEJO DOS RECURSOS EXÓGENOS

Ainda sobre o manejo dos recursos naturais, nesta categoria, a concepção teórica que orienta os descritores presume que a conservação e provimento dos recursos no entorno do agroecossistema favorece a sustentabilidade desses dentro do mesmo. Tal concepção se encaixa na perspectiva da *ecologia de paisagem*, ainda não observada em nenhum dos outros projetos analisados até o momento:

“O ponto central da análise em ecologia de paisagens é o reconhecimento da existência de uma dependência espacial entre as unidades da paisagem: o funcionamento de uma unidade depende das interações que ela mantém com as unidades vizinhas (e.g., diferentes tipos de habitats). (...) A problemática central é o efeito da estrutura da paisagem (i.e., padrão espacial) nos processos ecológicos. Contrariamente à ecologia de ecossistemas, que procura estabelecer ou analisar as relações verticais da biota com seu ambiente (por exemplo, como a diversidade de uma comunidade de árvores pode ser explicada pelo clima ou tipo de solo?), a ecologia de paisagens dá maior ênfase às relações horizontais (usando o mesmo exemplo, como a comunidade de árvores pode ser explicada em função de seu isolamento a outras comunidades semelhantes, ou em função da existência de um impacto causado pela unidade justo adjacente?).” (METZER, 2001: 5)

Para fins desta dissertação, dois elementos foram analisados na categoria manejo dos recursos exógenos – *solo* e *flora*. Para o primeiro, um descritor sugerido foi a *conservação*. Gliessman (2008) afirma que, os processos que promovem uma boa conservação do solo relacionam-se com o manejo adequado dos componentes vivos e não vivos do mesmo, e principalmente as interações entre eles. Logo, o indicador único sugerido para o elemento solo - *terraceamento suficiente nas áreas vizinhas ao sistema (sim/não)* – ainda que importante, pode ser considerado insuficiente. Pois, abrange apenas a dimensão física do solo, não indicando a relação com os componentes vivos ao longo da paisagem, de extrema importância na avaliação da matéria orgânica.

Para o elemento *flora* foi determinado o descritor *espécies raras*. A ecologia de paisagem propõe um novo olhar sobre a conservação dos recursos naturais ao incluir os seres humanos enquanto parte integrante da natureza. Considera as interações espaciais entre as unidades culturais e naturais, e busca por processos de conservação dos recursos nos quais os seres humanos façam parte (METZER, 2001). Logo, o sentido em conservar os recursos naturais está em se sentir parte do processo. Neste caso, a flora deve ser conservada por ser compreendida sua importância e sua integração com os demais componentes dos ecossistemas, inclusive com os ser humano. O projeto sugere como indicador para avaliar a presença de espécies raras na flora da paisagem a *erradicação de espécies raras para implantar o sistema (sim/não)*. É possível inferir que tal indicador não se encontra relacionado com a concepção da ecologia de paisagem, mas com os pressupostos da ecologia convencional de “natureza intocada”. Não apresenta a correlação da supressão da flora com a dinâmica de sustentabilidade da paisagem como um todo. Mas da conservação pela conservação.

6.3.1.B – INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

A segunda parte da análise refere-se à Tabela 5.2, nos quais foram categorizados e analisados alguns dos indicadores socioeconômicos descritos no projeto.

Tabela 5.2. Sistemas agroflorestais – indicadores socioeconômicos

	Categoria	Concepção teórica			tipo de indicador	Exemplo de indicador
SOCIOECONÔMICOS	Recursos endógenos	A preservação dos recursos culturais "manifestos fisicamente" do agroecossistema é valiosa para a sustentabilidade do mesmo	recursos culturais	patrimônio religioso	simples	preservação de templos, cemitérios ou outras consideradas sagradas (sim/não)
	operação do sistema	A maior fração da sustentabilidade socioeconômica do sistema está em função do capital social e do rendimento econômico das atividades desenvolvidas no mesmo.	manejo e rendimento socioeconômico	aceitabilidade	misto	os produtores aceitam bem o sistema e pretendem manter-se na atividade (sim/não)
				economia de recursos		redução de insumos externos (agrotóxico, fertilizantes etc.) comparando-se com os sistemas alternativos tradicionais (sim/não)
				educação		acesso à educação ds pessoas interessadas e dependentes do sistema (sim/não); nº de analfabetos dependentes do sistema; proporção entre o nº de crianças de até 14 anos fora da escola e o nº delas na escola.
recursos exógenos	A preservação dos recursos culturais pela família dentro do sistema influi diretamente na preservação desses em nível extra-propriedade.	recursos culturais	patrimônio religioso	misto	A operação do sistema afeta positivamente o patrimônio religioso dos sistemas exógenos envolvidos (sim/não)	
operação do sistema exógeno	A valorização externa do produto produzido sustentavelmente nos agroecossistemas, por meio de um mercado diferenciado, contribui para o estabelecimento do agroecossistema.	manejo e rendimento socioeconômico	agregação de valor	múltiplos	Valorização dos produtos em função de terem origem em um sistema dito sustentável (sim/não); produção, transformação e comercialização cooperadas (sim/não); uso de técnicas de divulgação dos produtos do sistema (sim/não).	
disponibilidade de crédito	Existem linhas de crédito específicas para os SAF (sim/não); inexistência de linhas de crédito específicas para os SAF (sim/não); proporção entre contrapartida financeira e créditos obtidos em agências; há disponibilidade de crédito para os produtores não proprietários (sim/não).					

Fonte: dados da pesquisa

a) Categoria recursos endógenos

O resgate e preservação cultural dentro dos contextos histórico-locais são fundamentais para o fortalecimento da agroecologia. A concepção teórica que orienta os descritores desta categoria sugere que tais resgate e preservação do patrimônio cultural local ocorrem a partir da manutenção física de espaços que expressam a cultura religiosa ou arqueológica.

A importância do resgate e preservação cultural, no entanto, dentro da concepção agroecológica, implica em formação e fortalecimento da identidade de um grupo. Logo, a razão de se preservar qualquer patrimônio cultural, portanto, só se justifica quando calcada na formação desta identidade. Little (2002) descreve esse fenômeno como o plano simbólico referente ao processo de formação da autonomia cultural de uma organização social. Segundo o qual ocorre a valorização e fortalecimento de saberes locais a partir do controle dos recursos culturais.

Por conseguinte, ao propor o *patrimônio religioso* enquanto um descritor desta categoria, esse vínculo necessita ser estabelecido. Caso contrário, perde seu sentido. Contudo, este vínculo não foi observado, neste caso não há sentido em descrever tal fenômeno (a presença de estruturas físicas que representem a religiosidade de um grupo), pois neste caso o indicador não permitirá fazer qualquer interferência com o estabelecimento da autonomia cultural local.

B) CATEGORIA OPERAÇÃO DO SISTEMA

Esta categoria está presente no *Monitoramento 2002* (CTA). Contudo, para este projeto, é considerada como pertencente à avaliação socioeconômica. Para tanto, os descritores referem-se a um elemento único – *manejo e rendimento socioeconômico*. Para o qual alguns descritores são: *aceitabilidade, economia de recursos e educação*.

Para o primeiro, admite-se que o nível de aceitabilidade do agricultor para com a atividade desenvolvida por ele é importante para seu avanço na atividade. Pressupõe-se assim, que quanto maior sua satisfação com o sistema, maior será seu interesse em buscar e trocar informações para melhorias. Para tanto, o indicador

sugerido é: *os produtores aceitam bem o sistema e pretendem manter-se na atividade (sim/não)*.

Quanto ao descritor *economia de recursos* infere-se que a consciência do produtor sobre o fluxo de recursos no processo produtivo influencia suas tomadas de decisão quanto à adoção de técnicas agroecológicas. Para embasar essa afirmativa, retoma-se a passagem de Bourdieu (1998) sobre a importância do processo de tomada de consciência para que haja mudanças. Por sua vez, essa consciência é fruto do conhecimento advindo da experiência e da troca de saberes. Com indicadores para se avaliar esse domínio, sugeriu-se medir *a redução de insumos externos (agrotóxico, fertilizantes etc.) comparando-se com os sistemas alternativos tradicionais (sim/não)*. Ao retomar a dinâmica do fluxo de recursos característico do modo de produção camponesa, segundo Ploeg (2008), são duas as formas mais recorrentes de economia de recursos utilizadas no modo de produção camponesa. A primeira concerne à economia devido ao menor uso de insumos agrícolas externos e a segunda à economia devido ao autoconsumo. Logo, o indicador proposto permite analisar a economia de recursos referente apenas ao primeiro grupo.

O último descritor analisado para essa categoria é a *educação*. E os indicadores correspondentes são: *acesso à educação das pessoas interessadas e dependentes do sistema (sim/não)*; *nº de analfabetos dependentes do sistema*; *proporção entre o nº de crianças de até 14 anos fora da escola e o nº delas na escola*.

Morin (2002), ao tratar da patologia do saber analisa que o conhecimento científico também pode ser causador de males à sociedade. Diversas vezes, o conhecimento adquirido por meio da educação formal não dialoga com a realidade, podendo inclusive desmerecê-la. O conhecimento adquirido através da educação escolar só é causador de mudanças quando condiz com a realidade do aprendiz (FREIRE, 1996). Nesse sentido, o nível de escolaridade de um indivíduo não necessariamente aumenta o seu conhecimento de forma a provocar mudanças desejadas no mundo em que vive. Assim, a avaliação do nível de escolaridade formal dos indivíduos que vivem ou são dependentes do agroecossistema, ainda que importante, não garante o incremento de conhecimentos coerentes aos pressupostos da agroecologia.

C) CATEGORIA RECURSOS EXÓGENOS

Essa categoria complementa a categoria *recursos endógenos*. Juntas, permitem inferir que as normas e redes de conhecimentos que se estabelecem em uma comunidade são capazes de provocar mudanças tanto no sentido de dentro pra fora, quanto no sentido de fora para dentro. Logo, quando o patrimônio cultural local é valorizado e preservado por alguns indivíduos em suas ações particulares, tal atitude pode influenciar a conduta de outros indivíduos da comunidade. E o inverso também ocorre. Quando um grupo toma a iniciativa de valorizar e preservar o patrimônio cultural local, passa a existir uma pressão moral para que aqueles que ainda não o fazem passem a fazer: “Os seres humanos cooperam porque há um certo constrangimento decorrente da participação nesses ciclos de reciprocidade.” (Mauss *apud* Radomsky, ?). Essa dinâmica, de troca e influência, de saberes e ações, faz parte do processo de formação da identidade de um grupo. É a partir delas que surgem as normas e acordos que ajudam a organizar e fortalecer a comunidade através de uma ação coletiva para o manejo de recursos comuns (OSTROM, 1990). E, sob a perspectiva da agroecologia, a ação coletiva é primordial para a preservação e manejo não só dos recursos culturais, mas também dos naturais.

Portanto, a análise da sustentabilidade cultural de um agroecossistema deve ser feita a partir de uma abordagem sobre a ação coletiva do manejo dos recursos comuns. Contudo, a análise do descritor *patrimônio religioso* e seu respectivo indicador – *a operação do sistema afeta positivamente o patrimônio religioso dos sistemas exógenos envolvidos (sim/não)* – permite inferir que tal perspectiva está limitada a um conceito limitado de patrimônio cultural, que não necessariamente implica no resgate e preservação da cultura local com relevância para a sustentabilidade dos sistemas:

“É necessário pensar na produção de patrimônios culturais não apenas como a seleção de edificações, sítios e obras de arte que passam a ter proteção especial do Estado, mas, conforme propõe o autor citado [José Reginaldo Gonçalves], como ‘narrativas’, ou, como sugere Mariza Veloso Motta Santos (1992), tomando de empréstimo a formulação de Michel Foucault, como uma ‘formação discursiva’, que permite ‘mapear’ conteúdos simbólicos, visando a descrever a ‘formação da nação’ e construir uma ‘identidade cultural brasileira’”. (FONSECA, ?)

D) CATEGORIA OPERAÇÃO DO SISTEMA EXÓGENO

As análises feitas sobre essa categoria se assemelham à mesma categoria no *monitoramento 2002* (CTA). Infere-se que, em ambos os casos, limita-se a relação dos agroecossistemas com os sistemas exógenos (dos demais sistemas que os rodeiam), às relações mercantis, como já descrito na análise do *monitoramento 2002* (CTA). Contudo, ainda que permaneçam os problemas relatados quanto aos riscos em favorecer práticas que restringem as práticas dos agricultores às buscas por aos nichos de mercado para produtos orgânicos, em detrimento de políticas que valorizem práticas agroecológicas, alguns avanços podem ser percebidos.

Neste projeto, para o elemento *manejo e rendimento socioeconômico*, dois dos descritores trabalhados foram *agregação de valor e disponibilidade de crédito*. O primeiro se mantém dentro da perspectiva da *dinamização do mercado*, no *Monitoramento 2002* (CTA). Aborda, no entanto, a questão do valor agregado de forma mais utilitarista. Enquanto a dinamização do mercado trabalha *de fora pra dentro*, a proposição de valor agregado sugere mais uma dinâmica de *dentro para fora*. Ou melhor, no primeiro caso, é possível inferir que as estruturas de mercado (local, regional ou nacional) determinam a inserção dos produtos agroecológicos no circuito mercantil. E no segundo caso, pressupõe-se que as relações econômicas que envolvem os produtos agroecológicos dependem da maneira como o agroecossistema está organizado:

“De fato, a partir dessa tomada de consciência (e de conhecimentos da natureza diferenciada dos sistemas de valor, nos espaços econômicos se abrem para os agricultores organizados. Assim, um dos papéis-chave do apoio ao desenvolvimento local (ou territorial) consiste em identificar e qualificar os modos de produção e (re)distribuição, bem como as relações que determinam uma ‘fronteira’ entre sistemas diferentes.” (SABOURIN, 2009: 268)

Para Wilkinson (2003) a noção de valor agregado é pensada como “um mecanismo tanto para aumentar como para reter as rendas no âmbito da economia local” (p.73). Contudo, é necessário enfatizar a amplitude e o significado social deste valor. Caso contrário, pode ser interpretado de forma equivocada, como valor monetário que pode ser adicionado aos produtos agrícolas devida à suas práticas ecologicamente corretas:

“(…) é preciso valorizar o processo de trabalho concreto, como produtor de valores-de-uso, como manifestação de cultura. Nesse caso, não se trata de acrescentar valor, como indicam aquelas expressões de uso corrente no agronegócio. Trata-se de desvelar valor: Revelar o trabalho e a cultura, a ação e reflexão humana no processo de produção de sua existência. Nessa perspectiva, nas atividades não agrícolas e nas ‘novas’ atividades agropecuárias, localizadas em nichos específicos de mercado, tendo por referência a importância que atividades preservadas pela tradição cultural vêm assumindo como atividades econômicas, é preciso que seja promovido o desvelamento de valor desses produtos: tirar o véu e dar a conhecer a história e a cultura daqueles que os produziram, em sua dimensão singular e universal.” (VALENTE, ? : 67)

Logo, a consciência sobre a existência de um valor agregado à produção agroecológica pelos agricultores, faz com que aumentem as possibilidades de formação de sistemas mercantis alternativos, que reconheçam as especificidades do modo de produção agroecológica.

Nesse sentido, ao analisar os indicadores – *Valorização dos produtos em função de terem origem em um sistema dito sustentável (sim/não); produção, transformação e comercialização cooperadas (sim/não); uso de técnicas de divulgação dos produtos do sistema (sim/não)* – podem ser superficiais na detecção do valor agregado ao permitirem a análise distorcida do conceito.

Sobre o acesso ao crédito, os indicadores identificados - *Existem linhas de crédito específicas para os SAF (sim/não); inexistência de linhas de crédito específicas para os SAF (sim/não); proporção entre contrapartida financeira e créditos obtidos em agências; há disponibilidade de crédito para os produtores não proprietários (sim/não)* permitem identificar o acesso ao crédito pelos agricultores, ou seja, em saber o nível de assistência mínima dada a esses agricultores para que possam ao menos ter acesso aos bens de consumo mais elementares, o que é indubitável mas, não permite apontar os desafios e os problemas relacionados ao crédito para a agricultura familiar agroecológica (Sabourin, 2009). Apenas identificar o acesso ao crédito não permite identificar alternativas que fortalecem a autonomia dos agricultores agroflorestais como, por exemplo, as redes de economia solidária¹³, consideradas, a partir da agroecologia,

¹³ “A Senaes (Secretaria Nacional de Economia Solidária, 2005) define economia solidária como o conjunto das atividades econômicas de produção, distribuição, consumo, crédito e poupança organizadas de forma solidária pelos trabalhadores sob forma coletiva e de autogestão” (SABOURIN, 2009:285).

práticas mais sustentáveis, Segundo Sabourin (2009), a política de créditos para a agricultura familiar no Brasil, apesar de expressivos avanços nos últimos anos ainda estão pautadas em valores assistencialistas e são inadequadas para o reconhecimento e fortalecimento das práticas agroecológicas.

“As mais relevantes políticas públicas de apoio à agricultura camponesa ou familiar são aquelas graças às quais, por meio do reconhecimento público, jurídico e institucional, ou por meio do apoio técnico, pedagógico ou financeiro, é possível manter ou desenvolver tais dispositivos coletivos de reciprocidade.”(SABOURIN, 2009:260)

6.3.2. IDEA RIO POMBA (2005)

Este projeto em si não visou à construção de indicadores. Trata-se de uma dissertação de mestrado (VIEIRA, Mário S., 2005) e teve como objetivo propor um método didático-pedagógico de avaliação de agroecossistemas. Para tanto, pressupõe-se a aplicação do Método IDEA (Indicadores de Sustentabilidade em Propriedades Agrícolas).¹⁴ enquanto ferramenta educacional capaz de auxiliar os processos de tomadas de decisões nos agroecossistemas. O autor sugere que tal método é eficiente, pois, permite a participação e envolvimento do agricultor na solução dos seus problemas com o auxílio de um educador. Esse por sua vez, faria então o papel coadjuvante de auxiliar os processos de mudança. Neste sentido, o autor sugere que tal método trabalhe em uma perspectiva mais dialógica e menos difusionista da extensão rural e seja uma ferramenta tanto para uso de extensionistas rurais e quanto de agricultores:

“O método IDEA é antes de tudo uma ferramenta de educação conjunta, sistemática, semi-estruturada realizada com a participação do produtor. O método como diz VILAIN (2000), por si só não é seu próprio fim, e nem suficiente para transformação, mas, que é fundamental para reconstrução de uma ponte de comunicação entre o produtor e sua propriedade.” (fonte: projeto, p. 22)

Logo, as análises feitas sobre o *IDEA Rio Pomba 2005*, são na realidade sobre a aplicação dos indicadores IDEA enquanto quadro referencial para

¹⁴ IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles). IN: JESUS, Eli L. de, 2003

uma ferramenta didático-pedagógica de avaliação de agroecossistemas. O projeto foi desenvolvido para a região do município de Rio Pomba, na Zona da Mata de Minas Gerais. Onde, encontra-se hoje situado o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sudoeste de Minas Gerais (IFET-RP), na época CEFET- RP. Segundo o método IDEA, os indicadores de sustentabilidades são divididos em três dimensões – agroecológica, socioterritorial e econômica. Para fins desta análise, verificou-se que cada um desses eixos correspondia a uma determinada categoria, diferentemente dos demais trabalhos analisados até agora onde, quando houve a divisão entre eixos temáticos, cada um normalmente apresentou mais de uma categoria.

Antes mesmo do exame de cada categoria, analisa-se os eixos temáticos sobre o qual foram construídas. Primeiramente, quanto à organização das informações, observa-se novamente uma análise fragmentada do agroecossistema. Como já observado em outros trabalhos, a separação em eixos temáticos favorece a organização das informações obtidas separadas nas diferentes áreas de conhecimento: ambiental, social e econômica. Obstruindo a análise complexa e de interação entre os diferentes componentes do agroecossistema. Morin (1990) oferece contribuições nesse sentido ao tratar do conceito de informação. Segundo ele, dados coletados da realidade não podem ser separados do contexto no qual se inserem:

“A informação é, pois um conceito que estabelece um elo com a física, enquanto conceito fundamental desconhecido da física. É inseparável da organização e da complexidade biológicas. Opera a entrada na ciência do objeto espiritual que só podia encontrar lugar na metafísica. É bem uma noção crucial, um nó górdio, mas tal como o nó górdio, confusa, inextrincável. A informação é como um conceito problemático, não um conceito solução. É um conceito indispensável, mas não é ainda um conceito elucidado e elucidativo.” (MORIN, 1990: 38)

Em seguida, apresenta-se a Tabela 6 contendo um resumo dos indicadores apresentados no projeto e suas respectivas análises.

Tabela 6 – Método IDEA Rio Pomba

Método IDEA Rio Pomba		Categoria	Concepção teórica que orienta os descritores	descritores	tipo de indicador	exemplo de indicador
agroecológica	recursos naturais	O usos e preservação dos recursos naturais de um agroecossistema devem caminhar no sentido de se aproximar de um ecossistema natural, isso contribui para o equilíbrio do mesmo.	práticas agrícolas	múltiplo	fertilização; efluentes; pesticidas; bem-estar animal; proteção dos solos; irrigação; energia.	
			diversidade		animal; culturas anuais; culturas perenes; raças ameaçadas.	
socioterritorial	operação do sistema	a maior fração da sustentabilidade socioeconômica do sistema está em função do capital social e do rendimento econômico das atividades desenvolvidas no mesmo.	empregos e serviços	múltiplo	filiais; serviços e pluriatividade; contribuição à geração de emprego; trabalho coletivo; perenidade prevista	
			ética e desenvolvimento humano		formação; intensidade de trabalho; qualidade de vida; isolamento.	
econômica	eficiência produtiva	deve haver um equilíbrio econômico entre os gastos do sistema e aquilo que é produzido.	independência	múltiplo	autonomia financeira; taxa de especialização.	
			diagrama de fluxos		eficiência do processo produtivo; viabilidade econômica	

Fonte: dados da pesquisa.

Segundo o método IDEA, os indicadores de sustentabilidades são divididos em três dimensões – agroecológica, socioterritorial e econômica. Para fins desta análise, verificou-se que cada um desses eixos correspondia a uma determinada categoria, diferentemente dos demais trabalhos analisados até agora onde, quando houve a divisão entre eixos temáticos, cada um normalmente apresentou mais de uma categoria.

Antes mesmo do exame de cada categoria, analisa-se os eixos temáticos sobre o qual foram construídas. Primeiramente, quanto à organização das informações, observa-se novamente uma análise fragmentada do agroecossistema. Como já observado em outros trabalhos, a separação em eixos temáticos favorece a organização das informações obtidas separadas nas diferentes áreas de conhecimento: ambiental, social e econômica. Obstruindo a análise complexa e de interação entre os diferentes componentes do agroecossistema. Morin (1990) oferece contribuições nesse sentido ao tratar do conceito de informação. Segundo ele, dados coletados da realidade não podem ser separados do contexto no qual se inserem:

“A informação é, pois um conceito que estabelece um elo com a física, enquanto conceito fundamental desconhecido da física. É inseparável da organização e da complexidade biológicas. Opera a entrada na ciência do objeto espiritual que só podia encontrar lugar na metafísica. É bem uma noção crucial, um nó górdio, mas tal como o nó górdio, confusa, inextricável. A informação é como um conceito problemático, não um conceito solução. É um conceito indispensável, mas não é ainda um conceito elucidado e elucidativo.” (MORIN, 1990: 38)

Em seguida, faz-se o exame do conceito de agroecologia empregado. Observa-se sua restrição à dimensão agroambiental, ou melhor, às dinâmicas ecológicas e agrícolas do agroecossistema. Logo, é possível inferir que existe um descolamento entre a ferramenta empírica e a base teórica que a sustenta, comprometendo assim sua validade:

“Para SEVILLA et al. (1999), a agroecologia constitui o campo do conhecimento que promove o manejo ecológico dos recursos naturais, através de formas de ação social coletiva que apresentam alternativas à atual crise de modernidade, mediante propostas de desenvolvimento participativo desde os âmbitos da produção e da circulação alternativa de seus produtos, pretendendo estabelecer formas de produção e de consumo que contribuam para encarar a

crise ecológica e social e, deste modo restaurar o curso alterado da coevolução social e ecológica. Sua estratégia tem uma natureza sistêmica, ao considerar a propriedade, a organização comunitária e o restante dos marcos de relação das sociedades rurais articulados em torno à dimensão local, onde se encontram os sistemas de conhecimento portadores do potencial endógeno e sociocultural.” (fonte: projeto; p. 23)

Após essas inferências, passa-se para a análise das categorias. Antes, contudo é importante ressaltar que novamente não foram colocados na tabela todos os descritores presentes no projeto, por serem muitos. Em seu lugar, optou-se por dois para cada categoria e todos seus respectivos indicadores. De maneira que formassem uma amostra representativa da categoria.

6.3.2.1. CATEGORIA RECURSOS NATURAIS

Os descritores *práticas agrícolas* e *diversidade* representam a categoria. O primeiro sugere que práticas agrícolas mais ecológicas e menos agressivas ao meio ambiente propiciam um maior equilíbrio dos recursos naturais do agroecossistemas. E o segundo, sugere que o manejo da diversidade dos recursos naturais no agroecossistema também é importante na manutenção do seu equilíbrio.

Quando comparados aos outros descritores da mesma categoria nos outros projetos, algumas observações podem ser feitas. Há uma semelhança maior com os descritores sugeridos para o monitoramento 1998 – *conservação do solo e variedade de espécies vegetais* – e monitoramento do PFA de 2005 – *transição para a produção orgânica/agroecológica* - ambos da instituição CTA. Existe nos três, o pressuposto de que a transição agroecológica é uma transição de modelos de agricultura. E, as técnicas de manejo dos recursos naturais dos agroecossistemas são práticas consideradas ecológicas que favorecem o equilíbrio do sistema. Contudo, como já analisado, esta concepção restringe o conceito de agroecologia e de agroecossistemas. Morin (1990), ao tratar o conceito de sistemas abertos, oferece contribuições para tal análise. O agroecossistema é um sistema aberto que sofre influências internas e externas de diversas naturezas. Nesse sentido, os agroecossistemas devem ser considerados sistemas vivos e dinâmicos cujo desenvolvimento depende de recursos externos ao próprio sistema. Recursos esses, não apenas materiais e energéticos, mas informacionais e organizacionais.

Ao analisar o manejo de recursos naturais no sistema, enquanto função inerente às técnicas de manejo ecológicas, isola-se a técnica do corpo de conhecimento que a organiza. Ainda que os descritores propostos sugiram as técnicas mais apropriadas para a preservação dos recursos no agroecossistema, o fazem a partir do viés tecnicista¹⁵:

“Em alguns contextos modernos, a postura etnocêntrica, autocentrada e movida por um ideal de modernidade que nega os valores e conhecimentos locais, prejudica e nada contribui para o processo de automização política e econômica de certos grupos sociais, que têm padrões culturais incompatíveis com o ideal competitivo e individualista da modernidade capitalista.” (COELHO, 2005: 55)

Em seguida, nas análises dos indicadores, em comparação aos outros dois projetos, percebe-se um incremento na quantidade desses indicadores. Sob a mesma lógica contudo, os indicadores ainda são medições das técnicas utilizadas pelos agricultores para o equilíbrio dos recursos naturais. Para o descritor práticas agrícolas, os indicadores foram: *fertilização; efluentes; pesticidas; bem-estar animal; proteção dos solos; irrigação e energia*. E para o descritor *diversidade* foram: *animal; culturas anuais; culturas perenes; raças ameaçadas*. Num primeiro momento, relacionando-os às análises dos descritores, não denotam as especificidades da agroecologia. Ou melhor, por não estarem relacionados aos conhecimentos que organizam tais práticas, podem tanto ser utilizadas para um sistema orgânico convencional ou com práticas mais corretas ecologicamente, por exemplo. Não implicando necessariamente em fortalecimento das práticas agroecológicas, sustentadas no contexto histórico-cultural local.

Por outro lado, o documento fornece informações que explicam o objetivo de alguns indicadores. Esclarecendo a razão de cada indicador e sua relação com os princípios agroecológicos:

“Raças regionais: este indicador sublinha o esforço efetuado para valorizar as raças e variedades ameaçadas de desaparecimento. Há, de fato, uma tendência de homogeneização do gado, por exemplo, na região de Rio Pomba, com a substituição progressiva da diversidade racial ou varietal, por raças

¹⁵ Tecnicismo: “Trata-se do olhar profissional que apenas vê e quer implementar soluções técnicas e tecnológicas, sem ser capaz de entender como as relações sociais e a história de vida dos agricultores se ligam a essas soluções, sejam elas convencionais ou alternativa.”(COELHO, 2005:57)

padronizadas e selecionadas de acordo com características voltadas ao mercado e ao curto prazo. Esta uniformização do gado fragiliza a agricultura, por reduzir a base genética sob a qual repousa a agricultura. A pesquisa das características mais adequadas e adaptadas ao meio, é que finalmente darão as condições de produção diversificadas dos sistemas. Nem sempre as espécies, raças ou variedades, desempenham uma função econômica ou patrimonial no sistema de produção. A preservação de uma determinada raça de gado ameaçada de extinção como a caracu, preserva a diversidade genética do sistema. “(fonte: projeto p. 52).

Contudo, duas outras questões são suscitadas. A questão da validade e a questão da confiabilidade e reproduzibilidade desses indicadores enquanto ferramenta pedagógica. A validade de um indicador se expressa na capacidade desse em refletir o seu significado conceitual (BABBIE, 2003). Logo, a inexpressividade das premissas agroecológicas nos próprios indicadores, como já observada, compromete a validade dos mesmos. Como consequência, ficam também comprometidas a confiabilidade e a reproduzibilidade. Para que indicadores possam ser coerentemente reproduzidos em diferentes circunstâncias é preciso que haja um processo de aprendizado, no qual o conhecimento que compõe cada indicador possa ser apreendido (GUIJT, 2008). Caso contrário, permanece o desafio. No projeto, o método IDEA é mencionado enquanto ferramenta pedagógica que auxilia processos de aprendizado sobre a sustentabilidade do agroecossistema:

“Relativamente simples e fácil de colocar em prática, o método IDEA é, primeiramente, uma ferramenta à vocação pedagógica que busca não somente apreciar a sustentabilidade dos sistemas agrícolas, mas que permite, também, por um trabalho de acompanhamento, avançar o conceito de sustentabilidade suscitando os debates e questionamentos através de cada indicador, sugerindo as maneiras simples adaptadas a cada situação local para melhorar a sustentabilidade e o funcionamento de reflexão que mostra as deficiências técnicas e as vias de melhora possíveis, favorecendo a ação em nível local e a tomada de decisões.” (fonte: projeto: p. 30)

No entanto, também de acordo com o projeto, é possível interpretar que há um desvio nessa proposta de aprendizado dos agricultores devido às formas de construção e aplicação dos indicadores descritas. Ainda que estejam explícitas no projeto a correlação dos indicadores do eixo agroambiental com as premissas da agroecologia, infere-se que o método IDEA não viabiliza essa apreensão desse conhecimento por parte dos agricultores. Segundo dados do documento, os indicadores foram testados com base na aplicação de questionários (FIG. 6), não

havendo indícios de quaisquer processos de monitoramento ou aprendizado por parte dos mesmos. Portanto, ainda que seja descrito enquanto ferramenta pedagógica, tal função fica atrelada à relação dos professores com os alunos-técnicos, responsáveis pela aplicação dos questionários:

“Cada proprietário recebeu cinco alunos do curso Técnico em Meio Ambiente, da turma de 2004. Para familiarizar esses alunos com o método IDEA, o autor, juntamente com os professores José Antônio Azevedo Espíndola e Eli Lino de Jesus, discutiram o referido método com os alunos, onde foram levantadas as dificuldades de se operacionalizar a avaliação da sustentabilidade nas propriedades rurais selecionadas. Por consenso, concluiu-se que seria oportuno o desenvolvimento de um questionário, que se encontra no Anexo da dissertação a fim de facilitar a comunicação dos alunos com os produtores rurais que teve como finalidade ser um elemento da efetivação dos objetivos do trabalho e na interpretação dos resultados. Para elaborar o questionário, foram utilizados os critérios do método IDEA contemplando todos os 36 indicadores que compõem esse método.” (VIEIRA, 2005: 47).

FIG. 6. Questionário utilizado pelos alunos baseado no método IDEA (VIEIRA, 2005: 79)

Nome do proprietário: Localização: Área da propriedade: 1. Eixo da sustentabilidade agroecológica 1.1 diversidade A.1 Diversidade animal a. quantas espécies de animais existem na propriedade? b. Quantas raças por espécie? A.2. Diversidade Vegetal anual a. Que culturas anuais são plantadas na propriedade? b. Usa adubação verde ? A.3. Diversidade Vegetal Perene a. Possui pastagens? Há quanto tempo? b. Existe alguma exploração agroflorestal (madeiras, frutas, forragem, serviços, etc.) c. Existe pomar na propriedade? Qual é o seu tamanho? A4. Raças regionais. Por grupo de animais, quais são as raças que se encontram na propriedade? 1.2. Organização do Espaço na Propriedade. A5. Cultivos a. Usa a consorciação entre espécies? (adubação verde) b. Faz rotação de culturas? c. Em relação à área total cultivada, qual a porcentagem de cada cultura? Observação: transformar os dados em porcentagem (%). A6. Dimensão das Parcelas. Qual a área ocupada por cada atividade na propriedade? A7. Zona de Controle Ecológico. a. As matas de topo estão preservadas? b. Existe algum ecossistema particular na propriedade (lago, brejo, mata entre outros)? c. Há presença de mata ciliar às margens dos cursos d'água? A8. Ação em Favor do Patrimônio Natural.
--

- a. Existe alguma construção preservada?
- b. Existe algum trabalho em prol do patrimônio natural?
- A9. Capacidade de Carga.
 - a. Quantos animais existem na propriedade?
 - b. Qual é a área disponível para os animais?
- A10. Gestão das Superfícies Forrageiras.
 - a. Qual a área destinada às forrageiras, inclusive para silagem?
 - b. Possui pomar com cobertura viva formada por leguminosas forrageiras?
- 1.3. Práticas agrícolas
- A11. Fertilização

Na última safra, qual foi a quantidade de fertilizante aplicado por hectare nas atividades da propriedade?
- A12. Tratamento de Efluente

O que é feito com os dejetos animais na propriedade?
- A13. Uso de Agrotóxico

Como são controladas as pragas, as doenças e as plantas indesejáveis na propriedade?
- A14. Bem Estar Animal
 - a. Qual é o tamanho e quais as instalações destinadas aos animais?
 - b. Nas pastagens, existem bebedouros e abrigos?
- A15. Proteção do solo
 - a. Utiliza plantio direto?
 - b. Utiliza cobertura viva ou morta?
 - c. Aproveita-se o mato para a cobertura do solo? Como é feito o seu manejo?
- A16. Irrigação
 - a. Existe algum tipo de irrigação?
 - b. Qual o consumo de águas por há?
 - c. Possui outorga para o uso da água?
- A17. Dependência energética
 - a. Usa algum tipo de energia renovável?
 - b. B. Qual é o consumo de combustível fóssil por há por ano?
- 2. Eixo da sustentabilidade sócio-territorial
- 2.1. Qualidade dos produtos da região
- B1. Qualidade dos Alimentos
 - a. Os produtos da propriedade obteriam selo de empresa certificadora?
 - b. Existe rastreabilidade nos produtos?
- B2. Valorização do Patrimônio

A propriedade, como um todo, é preservada em termos arquitetônicos e paisagísticos?
- B3. Acessibilidade ao Espaço
 - a. É fácil o acesso aos vários locais da propriedade?
 - b. Os caminhos despertam interesse? São bem cuidados? São agradáveis?
- B4. Implicações sociais
 - a. O proprietário reside na propriedade?
 - b. O proprietário e/ou familiares participam da vida social de sua comunidade?
- 2.2 Empregos e serviços
- B5 Comercialização de produtos
 - a. As vendas são diretas aos consumidores?
 - b. Existe produção integrada nas atividades da propriedade?
- B6 Serviços e Pluralidade
 - a. A propriedade recebe visitas de turistas, alunos em excursão?
 - b. Há venda de produtos na propriedade?
- B7 Geração de Emprego

A propriedade emprega quantos servidores fixos? E temporários?
- B8 Trabalho Coletivo

O proprietário participa de alguma cooperativa ou trabalha na comunidade?
- B9. Perenidade Prevista

- a. Quanto tempo o proprietário trabalha na propriedade?
 - b. Qual é a duração da principal atividade da propriedade?
 - c. A propriedade foi herdada ou comprada?
 - d. Algum herdeiro pretende continuar na atividade?
- 2.3. Ética e desenvolvimento Humano
- B10. Contribuição ao equilíbrio Alimentação mundial
Não aplicável Na Zona da Mata Mineira
- B11. Formação
- a. A propriedade fornece estágios para estudantes?
 - b. Os proprietários fazem cursos de reciclagem?
 - c. B12. Intensidade do trabalho
 - d. Quanto tempo os proprietários dedicam aos trabalhos e ao lazer?
- Os proprietários estão felizes com suas atividades?
- B14. Isolamento
- Quais são os meios de contato dos proprietários com o mundo externo à propriedade?
- Eixo de sustentabilidade Econômica
- 3.1. Viabilidade
- C1. Viabilidade Econômica
- Qual a renda líquida mensal da propriedade?
- C2. Especialização Econômica
- a. Qual é a renda líquida mensal da propriedade por produto?
 - b. Qual é principal cliente da propriedade?
- 3.2. Independência
- C3. Autonomia financeira
- A propriedade busca recursos financeiros junto a agentes de crédito?
- C4 Sensibilidade às ajudas e cotas
Não aplicável ao Brasil
- 3.3. Transmissibilidade Econômica
- Tratado no item B9.
- 3.4. Eficiência
- C6. Eficiência do Processo Produtivo
- a. Qual é a receita bruta da propriedade?
 - b. Qual é o gasto com insumos no mesmo período?
 - b. Usa adubação verde?
- A.3. Diversidade Vegetal Perene
- a. Possui pastagens? Há quanto tempo?
 - b. Existe alguma exploração agroflorestal (madeiras, frutas, forragem, serviços, etc.)
 - c. Existe pomar na propriedade? Qual é o seu tamanho?
- A4. Raças regionais.
- Por grupo de animais, quais são as raças que se encontram na propriedade?
- 1.2. Organização do Espaço na Propriedade.
- A5. Cultivos
- d. Usa a consorciação entre espécies? (adubação verde)
 - e. Faz rotação de culturas?
 - f. Em relação à área total cultivada, qual a porcentagem de cada cultura?
- Observação: transformar os dados em porcentagem (%).
- A6. Dimensão das Parcelas.
- Qual a área ocupada por cada atividade na propriedade?
- A7. Zona de Controle Ecológico.
- d. As matas de topo estão preservadas?
 - e. Existe algum ecossistema particular na propriedade (lago, brejo, mata entre outros)?
 - f. Há presença de mata ciliar às margens dos cursos d'água?
- A8. Ação em Favor do Patrimônio Natural.
- c. Existe alguma construção preservada?

- d. Existe algum trabalho em prol do patrimônio natural?
- A9. Capacidade de Carga.
 - c. Quantos animais existem na propriedade?
 - d. Qual é a área disponível para os animais?
- A10. Gestão das Superfícies Forrageiras.
 - c. Qual a área destinada às forrageiras, inclusive para silagem?
 - d. Possui pomar com cobertura viva formada por leguminosas forrageiras?
- 1.3. Práticas agrícolas
 - A11. Fertilização
 - Na última safra, qual foi a quantidade de fertilizante aplicado por hectare nas atividades da propriedade?
 - A12. Tratamento de Efluente
 - O que é feito com os dejetos animais na propriedade?
 - A13. Uso de Agrotóxico
 - Como são controladas as pragas, as doenças e as plantas indesejáveis na propriedade?
 - A14. Bem Estar Animal
 - c. Qual é o tamanho e quais as instalações destinadas aos animais?
 - d. Nas pastagens, existem bebedouros e abrigos?
 - A15. Proteção do solo
 - d. Utiliza plantio direto?
 - e. Utiliza cobertura viva ou morta?
 - f. Aproveita-se o mato para a cobertura do solo? Como é feito o seu manejo?
 - A16. Irrigação
 - d. Existe algum tipo de irrigação?
 - e. Qual o consumo de águas por há?
 - f. Possui outorga para o uso da água?
 - A17. Dependência energética
 - c. Usa algum tipo de energia renovável?
 - d. B. Qual é o consumo de combustível fóssil por há por ano?
- 2. Eixo da sustentabilidade sócio-territorial
 - 2.1. Qualidade dos produtos da região
 - B1. Qualidade dos Alimentos
 - c. Os produtos da propriedade obteriam selo de empresa certificadora?
 - d. Existe rastreabilidade nos produtos?
 - B2. Valorização do Patrimônio
 - A propriedade, como um todo, é preservada em termos arquitetônicos e paisagísticos?
 - B3. Acessibilidade ao Espaço
 - c. É fácil o acesso aos vários locais da propriedade?
 - d. Os caminhos despertam interesse? São bem cuidados? São agradáveis?
 - B4. Implicações sociais
 - c. O proprietário reside na propriedade?
 - d. O proprietário e/ou familiares participam da vida social de sua comunidade?
 - 2.2 Empregos e serviços
 - B5 Comercialização de produtos
 - c. As vendas são diretas aos consumidores?
 - d. Existe produção integrada nas atividades da propriedade?
 - B6 Serviços e Pluralidade
 - c. A propriedade recebe visitas de turistas, alunos em excursão?
 - d. Há venda de produtos na propriedade?
 - B7 Geração de Emprego
 - A propriedade emprega quantos servidores fixos? E temporários?
 - B8 Trabalho Coletivo
 - O proprietário participa de alguma cooperativa ou trabalha na comunidade?
 - B9. Perenidade Prevista
 - e. Quanto tempo o proprietário trabalha na propriedade?

- f. Qual é a duração da principal atividade da propriedade?
 - g. A propriedade foi herdada ou comprada?
 - h. Algum herdeiro pretende continuar na atividade?
- 2.3. Ética e desenvolvimento Humano
- B10. Contribuição ao equilíbrio Alimentação mundial
Não aplicável Na Zona da Mata Mineira
- B11. Formação
- e. A propriedade fornece estágios para estudantes?
 - f. Os proprietários fazem cursos de reciclagem?
 - g. B12. Intensidade do trabalho
 - h. Quanto tempo os proprietários dedicam aos trabalhos e ao lazer?
- Os proprietários estão felizes com suas atividades?
- B14. Isolamento
- Quais são os meios de contato dos proprietários com o mundo externo à propriedade?
- Eixo de sustentabilidade Econômica
- 3.1. Viabilidade
- C1. Viabilidade Econômica
- Qual a renda líquida mensal da propriedade?
- C2. Especialização Econômica
- c. Qual é a renda líquida mensal da propriedade por produto?
 - d. Qual é principal cliente da propriedade?
- 3.2. Independência
- C3. Autonomia financeira
- A propriedade busca recursos financeiros junto a agentes de crédito?
- C4 Sensibilidade às ajudas e cotas
- Não aplicável ao Brasil
- 3.3. Transmissibilidade Econômica
- Tratado no item B9.
- 3.4. Eficiência
- C6. Eficiência do Processo Produtivo
- c. Qual é a receita bruta da propriedade?
 - d. Qual é o gasto com insumos no mesmo período?

6.3.2.2. CATEGORIA OPERAÇÃO DO SISTEMA

O eixo *socioterritorial* denota a relevância dada à formação da identidade de um grupo social para seu desenvolvimento. Sugere-se que a maneira pela a qual um ou mais grupos sociais se organizam e se relacionam, contribui para o melhor estabelecimento dos agroecossistemas. Logo, o conceito de território abordado remete à configuração social em um determinado espaço:

“Neste caso, o recurso ao conceito de território ajuda a explicar as estratégias de localização através do fortalecimento da identidade, dos valores imateriais e da cultura. Assim, formas de resistência podem emergir à medida que os grupos sociais sejam capazes de mobilizar-se politicamente tendo como ponto de referência identidade social baseada no senso de lugar (‘sense of place’).” (SCHNEIDER, 2008:5)

Neste sentido, o capital social que circula nesses grupos auxilia na formação dessa identidade territorial de forma a fortalecer as práticas agroecológicas. Infere-se assim, que os descritores representados – *empregos e serviços* e *ética e desenvolvimento humano* – tiveram por objetivo circunscrever a abordagem territorial sobre os aspectos das relações sociais que se estabelecem no domínio do território. As quais, no âmbito da agricultura camponesa, seriam principalmente as relações de reciprocidade e autonomia (SABOURIN, 2009). Essas, por sua vez, formam os elementos sócio-culturais da identidade camponesa, por meio das quais surgem as condições para sua perpetuação ao longo da história, mesmo diante situações adversas. As relações de reciprocidade estabelecem novos arranjos entre a produção camponesa e o mercado capitalista. Onde, as relações de trabalho são menos monetarizadas e as ações coletivas conduzem benefícios ao grupo. Esses atributos fortalecem a identidade do grupo e conferem maior autonomia ao território.

Ao se passar para análise dos indicadores, as mesmas inferências quanto à validade, confiabilidade e reproducibilidade podem ser feitas. Para o descritor *empregos e serviços*, foram definidos os indicadores: *filiais*; *serviços e pluriatividade*; *contribuição à geração de emprego*; *trabalho coletivo* e *perenidade prevista*. A validade desses indicadores se expressaria na capacidade de comunicar o significado e a intenção de cada um deles, frente aos pressupostos da agroecologia enquanto estratégia que propicia o aumento do capital social no sentido de fortalecer o território. Por exemplo, no projeto, consta que o indicador *trabalho coletivo* propõe identificar se existem relações de ajuda mútua expressas em atividades comuns nos agroecossistemas. Pois, esses seriam indícios de laços de reciprocidade e solidariedade, importantes para a sustentabilidade dos mesmos. Contudo, o indicador – *trabalho coletivo* – não expressa esses valores por si só. Mesmo quando é perguntado ao agricultor se ele exerce algum trabalho na comunidade ou participa de alguma cooperativa, a afirmação desta relação não implica por si só a existência de tais laços de reciprocidade. Já que a relação tanto com a cooperativa, quanto com a comunidade pode ser interesse econômico apenas. Essa deficiência, portanto, possibilita a apropriação indevida dos indicadores por parte de quem os manuseia.

Já para o descritor *ética e desenvolvimento humano*, os indicadores definidos –*formação; intensidade de trabalho; qualidade de vida e isolamento* – reforçam ainda mais estas questões. Ilustrativamente, toma-se exemplo do primeiro. O indicador *formação* segundo dados do projeto (Tabela 6) é associado ao recebimento de estagiários na propriedade e com a participação dos agricultores em cursos de reciclagem. Quais são as premissas que estão por trás dessas avaliações? Segundo o projeto, “a formação é uma das condições para o desenvolvimento pessoal” (p.55). Mas, quais as premissas da agroecologia que estariam implícitas nas informações buscadas? Como, por exemplo, o recebimento de estudantes nas propriedades contribui para a construção da sustentabilidade do agroecossistema? Essas questões não são discutidas, podendo ser interpretadas de inúmeras formas por parte de quem manuseia a ferramenta.

Nesta última categoria, os dois descritores representados – *independência e diagrama de fluxos* – sugerem que a eficiência econômica do agroecossistema dependem de certo nível de independência tanto de mercado quanto de insumos externos. E, que existe um fluxo ideal de entrada e saída de recursos que viabiliza economicamente a reprodução do agroecossistema. Tais inferências expressam proximidade com as premissas agroecológicas já descritas em outras análises.

Os indicadores *autonomia financeira e taxa de especialização* foram sugeridos para avaliar o nível de independência do agroecossistema. Quanto ao primeiro, a descrição no projeto afirma que é ‘uma condição essencial para a independência que toca às decisões técnicas e à qualidade de vida’ (p.44). Para a agroecologia, a autonomia refere-se ao controle conferido aos atores sociais locais sobre suas práticas e processos de desenvolvimento (GUZMÁN, 2001). Este, por sua vez, envolve desde as práticas desenvolvidas dentro de cada agroecossistema, até àquelas em nível do grupo social. Atenta-se, entretanto, para importância das relações estabelecidas com as outras instituições, de governo, de mercado e outras. O nível e a maneira como se dão tais relações que irão conferir a autonomia aos atores locais, não sua ausência ou presença (GÚZMAN, 2001). Mais especificamente, a autonomia financeira implica num certo nível de independência dos agroecossistemas e dos sistemas econômicos locais aos governos e aos mercados mais convencionais. (PLOEG, ? in: SCHNEIDER, 2009). Logo, não está explícita, nem mesmo na descrição do indicador, essa relação de autonomia

sugerida pela agroecologia. Em seu lugar, justifica-se a importância da autonomia financeira, sem, no entanto, atribuir-lhe significado. Além disso, segundo o projeto, existe um cálculo para se determinar a autonomia financeira, reafirmando as inferências acima: “A autonomia financeira é calculada através da Dependência Financeira, dada pela fórmula: $DF=FB/RB$; onde FB é o Financiamento Bancário e RB a Renda Bruta.” (p.58).

Quanto à *taxa de especialização*, o projeto sugere que ‘um sistema de produção diversificado é menos vulnerável e menos dependente’ (p.43). Certamente tal pressuposto se encaixa aos princípios agroecológicos. No entanto, mais uma vez, o termo *taxa de especialização* não expressa a ideia sugerida na sua descrição. A expressão é genérica, podendo ser interpretada e utilizada para diversos fins.

A fim de avaliar o descritor *diagrama de fluxos*, sugeriram-se os indicadores *eficiência do processo produtivo* e *viabilidade econômica*. O primeiro, corresponde no projeto à ‘capacidade do sistema em gerar resultados com um baixo nível de insumos’ (p.56). Para que se valide, no entanto, atenta-se sobre a necessidade de se identificar quais insumos seriam esses.

Já na análise do segundo indicador – *viabilidade econômica* – as denota-se a não explicação de seu significado pelo projeto. Segundo esse, ‘não há sustentabilidade sem viabilidade econômica’ (p. 55). Ou seja, não se explica o que entende-se por viabilidade econômica de um agroecossistema, oferecendo margens para inúmeras respostas que podem ou não estarem de acordo com os pressupostos da agroecologia.

A análise do IDEA Rio Pomba 2005 exemplifica o processo de reprodução dos indicadores na avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas. Parte-se do princípio que os indicadores sejam bons e adequados aos pressupostos da agroecologia e os utiliza na construção de outra ferramenta que visa incrementar o conhecimento agroecológico. A partir das constatações feitas sobre o projeto e seus indicadores, analisa-se que, apesar de importante, seria como avançar sobre algo que não está realmente pronto. Logo, aperfeiçoamento dos indicadores sugeridos pelo método IDEA é condição *sine qua non* para o uso desses como uma boa ferramenta didático-pedagógica. Quando isso não ocorre, fica comprometida a validade deste instrumento.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta desta dissertação foi analisar alguns indicadores de sustentabilidade que têm sido construídos e aplicados aos processos de tomadas de decisão sobre sistemas de manejo agroecológico dos recursos naturais.

A partir da análise de conteúdo dos seis documentos estudados, constituiu-se um conjunto de inferências a respeito da construção e uso de indicadores para a avaliação de agroecossistemas. Sem a ambição de esgotar o exame de todas as variáveis que influenciam a formulação e uso desses indicadores, buscou-se destacar aquelas que se mostraram mais relevantes para a qualidade e aplicabilidade dos mesmos a partir do referencial teórico consultado.

Refletir teoricamente sobre a construção e uso de indicadores para agroecossistemas é uma tarefa ‘delicada’ devido a duas questões principais: 1) dada a premissa da complexidade inerente dos agroecossistemas; 2) dada ao contínuo e atual processo de construção do conhecimento agroecológico. Num primeiro momento, a discussão em torno da complexidade dos agroecossistemas traduz a dificuldade em se estabelecer empiricamente aquilo que se necessita ou se deseja para o diagnóstico da sustentabilidade desses. Ou seja, considerando-se o máximo de interrelações entre os processos sociais, culturais, ambientais e econômicos que ocorrem no âmbito dos mesmos. Já quanto à segunda questão, assume-se que existe um corpo teórico bem desenvolvido sobre a agroecologia. Contudo, esse ainda está em construção e aperfeiçoamento a fim de superar barreiras do conhecimento que ainda se constituem em inúmeros desafios prático-metodológicos. Portanto, as análises devem contabilizar esse processo de aprendizado e evolução.

Sob essas afirmações, a proposta de discutir os quadros de referência sobre construção e uso de indicadores de sustentabilidade de agroecossistemas foi um exercício de reflexão sobre as metodologias aplicadas à construção dos indicadores agroecológicos. A fim de se saber, através dos indicadores, como está sendo aplicado e construído o saber agroecológico, no que tange as práticas de monitoramento e avaliação, acumulado até o momento. E, quais são os rumos tomados frente ao que se deseja alcançar.

Pelas análises, pode-se concluir que existe uma desuniformidade nas metodologias que definem os indicadores, e nas abordagens teóricas da agroecologia. Num primeiro momento, entre os projetos institucionais (*Monitoramento 1998, Monitoramento 2002 e Monitoramento do PFA 2005*) denota-se que ainda que a concepção teórica sobre a agroecologia fosse a mesma, a qual inclusive, demonstrou evolução ao longo do tempo, os critérios de construção e uso dos indicadores se demonstraram bastante distintos. E, como pôde ser inferido, eles obedeceram as finalidades e os propósitos de cada projeto em questão. Tal prática, por conseguinte, resultou em indicadores com diferentes níveis de complexidade e conteúdo. Em seguida, os projetos *Sistemas agroflorestais 2000* e *IDEA Rio Pomba 2000* denotaram a independência e a flexibilidade de critérios principalmente quanto à abordagem teórica da agroecologia. Novamente, esses critérios foram definidos segundo as finalidades propostas em cada projeto.

Considera-se que agroecologia é um projeto em constituição e por isto ainda existe um ‘embaraçado’ teórico que dificulta a construção de metodologias que respeitem devidamente suas premissas enquanto ciência. Essa deficiência, por sua vez, permite que os indicadores sejam definidos para propósitos completamente distintos. Portanto, cabe fazer uma discussão sobre *o sentido* de um indicador na realidade concreta do campo agroecológico. Quando analisados os resultados obtidos a partir desta percepção de *sentido*, ou seja, compreendendo o que cada indicador representa para as entidades e comunidades envolvidas, a multiplicidade de resultados e ‘não-resultados’ deixa de ser analisada a partir de um olhar que está engessado no quadro referencial teórico e passa ser compreendida a luz da realidade concreta, das práticas agroecológicas que prescindem da ciência, e modificam diretamente a realidade dos atores sociais envolvidos. Logo, justifica-se a multiplicidade de propósitos.

Nesse sentido, o conceito idealizado sobre os indicadores para seu ajustamento aos propósitos da agroecologia, que busca abarcar a complexidade social, cultural, ecológica e econômica segundo seus preceitos, serve como um guia orientador das ações que envolvem os processos de tomada de decisões em nível dos sistemas produtivos e nas esferas maior de poder (políticas públicas). Mas, limitam-se à realidade concreta das ações. O hiato entre a percepção teórica

sobre indicadores para agroecologia e a apreensão prática desses referenciais encontram-se não na ineficiência das ações práticas, mas na intransponibilidade da complexidade real pelos símbolos teóricos, os indicadores.

Por outro lado, isso não significa que esses indicadores e suas metodologias não devem ser aprimorados, pelo contrário. Indica o tamanho do desafio posto aos modelos de monitoramento e avaliação da sustentabilidade de sistemas agroecológicos. Desafios estes que se sustentam grosso modo em três bases, segundo os resultados apresentados nesta dissertação. São elas: 1) Na formação de equipes interdisciplinares nos processos de avaliação. De forma a promover o equilíbrio entre as distintas áreas, assim como uma verdadeira integração que capaz de transcender o isolamento disciplinar de cada indicador. 2) Na incorporação de análises sobre esferas mais amplas de decisão, como a das políticas públicas. 3) Na afirmação do processo participativo em todas as etapas do processos de monitoramento e avaliação dos agroecossistemas.

Portanto, assume-se que o ajustamento da análise estritamente teórico-metodológica necessita de exercício tão somente importante de incorporar nessas análises, as subjetividades inerentes às realidades nas quais se desenvolveram tais processos de m&a dos sistemas agroecológicos. E ainda, da constante reflexão desses processos, para aprimoramento das ferramentas de monitoramento e avaliação tanto para atores locais, quanto para medidores sociais e gestores de políticas públicas.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BABBIE, Earl. Métodos de Pesquisa Survey. Tradução de Guilherme Cezarino. Belo Horizonte: UFMG, 2003. 519 p.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009. 226 p.

BEBBINGTON, Anthony. Capitals and Capabilities: A Framework for Analyzing Peasant Viability, Rural Livelihoods and Poverty. **World development**. Vol. 27, Issue 12, December 1999. Pages 2021-2044

BIANCHI, V.L.T.; LAWICH, M.C.; VIAL, M.S.; HERZOG, N.F.; GONÇALVES JR., A.C. Agroecossistema e meio ambiente: a necessidade da sustentabilidade. **Scientia Agrária Paranaensis**. V. 5, nº 2, 2006. pp.57-62.

BRISOLLA, Sandra N. Indicadores para apoio à tomada de decisão. **Rev. Ciência da informação**. Vol. 27, n. 2. Brasília, 1998.

BOURDIEU, Pierre. **Estrutura, habitus e prática**. IN: A economia das trocas simbólicas. 1998

CAMPOS, Claudinei José G. Método de análise de conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. **Rev. Brasileira de enfermagem**. 2004, vol. 57, n.5, pp.611-614.

CARDOSO, Irene M.; FERRARI, Eugênio Alvarenga. Construindo o conhecimento agroecológico: trajetória de interação entre ONG, universidade e organizações de agricultores. **Rev. Agriculturas: experiências em agroecologia** . Rio de Janeiro: Vol.3, no. 4, dezembro de 2006.

CARDOSO, Irene M. Sistemas agroflorestais na Zona da Mata de Minas Gerais: um processo contínuo de aprendizado. 2003.

CAPORAL, Francisco R. 2005. **Agroecologia não é um tipo de agricultura alternativa**. Disponível em: <http://www.ipcp.org.br/storage/EA/Agroecologia/Agroecologia%20n%E3o%20%E9%20um%20tipo%20de%20agricultura%20alternativa.pdf>. Acesso em: 10 de junho de 2010.

CAPORAL, Francisco R; COSTABEBER, José A. Agroecologia: enfoque científico e estratégico. **Rev. Agrocol.e Desenv. Rur. Sustent.** Porto Alegre, v.3, n.2, abr./junh.2002. PP. 13-16.

CTA – Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata mineira. **Apostila do programa de formação dos agricultores: Gestão Integrada de Propriedade e Monitoramento Econômico - acompanhando, medindo, comparando, observando - buscando a sustentabilidade**, 2004. Disponível em: http://www.ctazm.org.br/publicacoes_apostilaspsfa.htm.

COELHO, France M. C. **A arte das orientações técnicas no campo: concepções e métodos.** Viçosa: Ed. UFV. 2005, 139 p.

DEPONTI, Cidonea Machado; ECKERT, Cordula; AZAMBUJA, Jose Luiz Bortoli de. Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. *Agroecol. e Desenvol. Rur. Sustent.* Porto Alegre: V.3, No.4, out./dez. 2002, pp 44-52.

DEPONTI, Cidonea; ALMEIDA, Jalcione. **Indicadores para avaliação da sustentabilidade em contextos desenvolvimento rural local.** Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/pgdr/arquivos/430.pdf>. Acesso em: 09/04/2010.

DUARTE, Edivânia Maria G. **Ciclagem de nutrientes por árvores em sistemas agroflorestais na Mata Atlântica.** Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do título de *Magister Scientiae*. Viçosa, Minas Gerais, BRASIL, 2007.

DUELLI, Peter; OBRIST, Martin K. Biodiversity indicators: the choice of values and measures. **Agriculture, Ecosystems and Environment.** 98 (2003) 87–98

FERREIRA, Rosilda Arruda; TENÓRIO, Robison Moreira. A construção de indicadores de qualidade no campo da avaliação educacional. Trabalho apresentado no XXIV Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação e no III Congresso Interamericano de política e Administração da Educação. UFES, Vitória, ES. 2009.

FLORIANI, Nicolas; FLORIANI, Dimas. Saber ambiental complexo: aportes cognitivos ao pensamento agroecológico. *Revista Brasileira de Agroecologia.* Porto Alegre: V.5, No.1, 2010. pp. 3-23.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia : Saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996. 165 p.

FONSECA, Maria C. Londres. **Para além da pedra e cal: por uma concepção ampla de patrimônio cultural.** Disponível em: http://www.proppi.uff.br/turismo/sites/default/files/MP_56_76.pdf. Acesso em jan/2011.

GALTUNG, Johan. *Theory and methods in social research.* 1968.

GLIESSAMAN, STEPHEN R. *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável.* 4 ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2009. 654 p.

GOMES, J. Carlos Costa. *Pesquisa em agroecologia: problemas, perspectivas e desafios*. Disponível em: www.territoriosdadadania.gov.br/o/1524502. Acesso em: 23/10/2009.

GOMES, J. Carlos Costa; ROSENSTEIN, Suzana. A Geração de conhecimento na transição agroambiental: em defesa da pluridade epistemológica e metodológica na prática científica. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*. Brasília: Vol.17, No.3, set./dez. 2000. p.29-57.

DUELLI, P.; OBRIST, Martin K. Biodiversity of biodiversity indicators the choice of values and measures. ***Agriculture, Ecosystems & Environment***. Volume 98, Issues 1-3, September 2003, Pages 87-98.

GUIJT, Irene. **Seeking surprise: rethinking monitoring for collective learning in rural resource management**. 2008. 350p.

_____. Apostila do Centro de Tecnologias da Zona da Mata sobre indicadores. 1996.

_____. Participatory monitoring and impact assessment of sustainable agriculture initiatives: an introduction to key elements. Sustainable Agriculture and Rural livelihoods Programme, IIED, UK. 1998.

GUZMÁN, Eduardo, S.; MOLINA, Manuel, G. **Sobre a evolução do conceito de campesinato**. 3ª ed. São Paulo: Expressão Popular, 2005

KAYANO, Jorge; CALDAS, Eduardo de Lima. Indicadores para o diálogo. Texto disponível em: <http://www.ufpa.br/epdir/images/docs/paper47.pdf>. Acesso em: 20 de maio de 2010.

KRIPPENDORFF, Klaus. **Metodologia de análisis de contenido: teoria y práctica**. Buenos Aires: Paídos Comunicaciones, 1990. 279p.

LAKATOS, E.M; MARCONI, M.A. *Metodologia científica*. São Paulo: Atlas, 2006.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Artes Médicas; Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

LEIS, Hector Ricardo. Sobre o conceito de interdisciplinaridade. *Cadernos de pesquisa interdisciplinar em ciências humanas*. Florianópolis, No. 73. Agosto, 2005.

LEFF, Enrique. Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Rio de Janeiro: Vozes, 2001. 343p.

_____. Agroecologia e saber ambiental. Rev. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. Porto Alegre, vol.3, no. 1, jan./mar. 2002.

_____. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. In: PHILIPPI, Jr. Arlindo. Interdisciplinaridade em ciências ambientais. São Paulo: Signus, 2000. PP. 19-51.

LITTLE, Paul E. Etnodesenvolvimento local: autonomia cultural na era do neoliberalismo global. Revista Tellus. Ano 2, n.3, p. 33-52, out. 2002. Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

LOPEZ-RIDAURA, Santiago; MASERA, Omar; ASTIER, Marta. *Evaluating the sustainability of integrated peasantry systems – The MESMIS Framework*. ILEIA Newsletter, v.16, no. 4, dez. 2002. pp 28-30.

KAPLAN, Abraham. A conduta na pesquisa. 1 ed. São Paulo: Ed. Herder, 1969.

KAYANO, Jorge; CALDAS, Eduardo de Lima. Indicadores para o diálogo. Texto disponível em: <http://www.ufpa.br/epdir/images/docs/paper47.pdf>. Acesso em: 20 de maio de 2010.

KRIPPENDORFF, Klaus. *Metodologia de análisis de contenido: teoria y práctica*. Buenos Aires: Paídos Comunicaciones, 1990. 279p.

MARZALL, Kátia; ALMEIDA, Jalcione. Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas: estado da Arte, limites e Potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília: Vol.17, No.1, jan./abr.2000. pp 41-59.

METZGER, Jean Paul. O que é ecologia de paisagens? Disponível em: http://eco.ib.usp.br/lepac/paisagem/Artigos/Jean/Metzger_biota_paisagem_2001.pdf. Acesso em jan/2011.

MORIN, Edgar. **O método 3: o conhecimento do conhecimento**. Porto Alegre: Sulina, 2002.

_____. **Introdução ao pensamento complexo**. Lisboa: Instituto Piaget. 5ª Ed. 1990, 174 p.

MOLINA FILHO, José. Difusão de inovações: críticas e alternativas ao modelo dominante. Cad. Difusão Tecnol., Brasília, 6 (1):101 – 115, jan/abr. 1989.

MULLER, Sabine. **Elaboración de um marco conceptual para evaluar La sostenibilidad de las actividades del sector agrícola y del sector forstal en las áreas tropicales de America Latina.** In: SEPÚLVEDA, Sergio; EDWARDS, Richard. Desarrollo sostenible agricultura, recursos naturales y desarrollo rural. San José, Costa Rica: IICA. 1996. 494 p.

OSTROM, Elinor. *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action.* Cambridge University Press: EUA, 1990.

PETERSEN, Paulo; SILVEIRA, Luciano. Desafios teórico-metodológicos na pesquisa em agroecologia. Disponível em: <http://www.unitins.br/ates/arquivos/Outros/ATER-ATES/Agricultores%20Experimentadores.pdf>. Acesso em: 23/10/2010.

PLOEG, Jan D.V. Der. Sete teses sobre a agricultura camponesa. IN: PETERSEN, Paulo (org.). *Agricultura familiar camponesa na construção do futuro.* Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009. pp.17-31.

_____. *Camponeses e impérios alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização.* UFRGS: Porto Alegre, 2008. 371 p.

_____. O modo de produção camponês revisitado. IN: SCHNEIDER, S. *A diversidade da agricultura familiar.* Porto Alegre: UFRGS, 2009. PP. 15-56.

PRIMAVESI, Ana. *Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais.* São Paulo: Nobel, 2006. 555p.

RADOMKSY, Guilherme Waterloo. Reciprocidade, redes sociais e desenvolvimento rural. IN: SCHNEIDER, Sérgio. *A diversidade da agricultura familiar.* Rio de Janeiro: Garamond, 2009. PP 107-138.

ROGERS, Everett M.; SHOEMAKER, F. Floyd. *La comunicación de innovaciones: un enfoque transcultural.* Centro regional e ayuda técnica: Agencia para el desarrollo internacional. (A.I.D). Cap. 1. Elementos de la difusión. Pgs. 1-42.

ROLING, N. *Towards an interactive agricultural science.* *European Journal of Agricultural Education and Extension.* 1996. 2(4), pp. 35-48.

SABOURIN, Eric. *Camponeses do Brasil: entre a troca mercantil e a reciprocidade.* Rio de Janeiro: Garamond, 2009. 336p.

SCHNEIDER, Sérgio. Território, ruralidade e desenvolvimento. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/pgdr/arquivos/726.pdf>. Acesso em Dez./ 2010.

TAYRA, Flávia; RIBEIRO, Helena. Modelos de indicadores de sustentabilidade: síntese e avaliação crítica das principais experiências. Rev. Saúde soc. São Paulo: Vol.15 No. 1. Jan/abril 2006.

VALENTE, Ana Lúcia. Desvelar valor: contribuição conceitual ao agronegócio. Disponível em: <http://vsites.unb.br/ceam/neagri/PDF/Caderno%20CEAM/Caderno%2021.pdf#page=63>. acesso em: jan/2011.

WANDERLEY, Maria de Nazareth B. **Raízes históricas do campesinato brasileiro**. In: Anais do XX encontro Anual da ANPOCS. Caxambu, Minas Gerais. Outubro de 1996. Disponível em: http://agriculturasamazonicas.ufpa.br/PDF'S/AA_selecao/2011/Wanderley%201996.pdf

WILKINSON, John. A agricultura familiar ante o novo padrão de competitividade do sistema agroalimentar na America Latina. Disponível em: <http://r1.ufrj.br/esa/art/200310-062-087.pdf>. Acesso: dezembro 2010.

9. ANEXO

1- Trabalhos consultados na fase de pré-análise

ALTIERI, Miguel; NICHOLLS, Clara Inês. Um método agroecológico rápido para avaliação de La sustentabilidade de cafetales. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología. Costa Rica, No. 64 p. 17 - 24, 2002.

DANIEL, Omar; COUTO, Laércio; SILVA, Elias; PASSOS, C. Alberto Moraes; GARCIA, Rasmô; JUCKSCH, Ivo. Proposta de um conjunto mínimo de indicadores biofísicos para o monitoramento da sustentabilidade em sistemas agroflorestais. CERNE, V. 7, N.1, P.041-053, 2001.

FERNANDES, Sueli Gomes; MACHADO, Cynthia T. de Toledo; CORREIA, J.R.; VILELA, M. De F.; FERNANDES, L. A. Agricultores definindo a sustentabilidade de agroecossistemas empregando indicadores de solos e sanidade de culturas rápidos e fáceis. Revista Brasileira de Agroecologia. Nov. 2009. Vol. 4 no. 2.

CASTRO, F. Paula; THEODORO, Vanessa C. de Almeida. Levantamento do solo e indicadores ecológicos de unidades de produção agrícola do assentamento do Facão – Cárceres, MT, Brasil. Disponível em: http://www2.unemat.br/prppg/jornada2009/resumos_conic/Expandido_00012.pdf. Acesso em: 09/04/2010.

CASALINHO, Hélio D.; MARTINS, Sérgio R.; SILVA, J.B. da; LOPES, A. da Silva. Qualidade do solo como indicador de sustentabilidade de agroecossistemas. Rev. Bras. Agrociência. Pelotas, v. 13, n. 2, p. 195-203, abr-jun, 2007.

SENA, Maria das Graças C. Gênero como indicador de sustentabilidade: uma experiência em construção. Disponível em: http://www.agroecologiaemrede.org.br/upload/arquivos/P457_2005-11-25_161216_085.pdf, acesso em: 09/04/2010.

AHRENS, Dirk C.; MILLÉO, Roger; BENASSI, Dácio A.; SILVA, Andressa de A.; BANACH, Franklin; BORSZOWSKI, Paulo R. C. Avaliação socioeconômica de dois sistemas familiares em transição ecológica. Rev. Bras. De Agroecologia. Nov. 2009, vol.4, no. 2.

LOPÉZ-RIDAURA, S.; MASERA, O.; ASTIER, M. (2002). Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems: the MESMIS framework. *Ecological Indicators*, 2, 135-148

DANIEL, Omar; COUTO, Laércio; SILVA, Elias; PASSOS, C. Alberto Moraes; GARCIA, Rasmô; JUCKSCH, Ivo. Sustentabilidade em sistemas agroflorestais: indicadores socioeconômicos. Rev. Ciência Florestal. Santa Maria, vol. 10, no. 1, p. 159-175, 2000.

DEPONTI, Cidonea; ALMEIDA, Jalcione. **Indicadores para avaliação da sustentabilidade em contextos desenvolvimento rural local**. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/pgdr/arquivos/430.pdf>. Acesso em: 09/04/2010.

NOGUERA ASSOCIACION DE DESAROLLO RURAL COOP. V. Aproximación a um sistema de indicadores de sostenibilidad para la Ganadería ovina em la província de sostenibilidad para la ganadería ovina en la província de Castellón – documento realizado dentro de la convocatória de ayudas para programas innovadores sobre experiencias y desarrollo agropecuario de la excm. Diputación provincial de Castellón. Disponível em: http://www.criecv.org/es/ae/comosehace_ae/indicadores-sostenibilidad.pdf. Acesso em: 09/04/2010.

Anexo 2.

Trabalhos analisados

MIRANDA, Denise. (2002). Those folks with a lot of dirt in their coffee fields: agroecological innovations and peasants livelihood sustainability: the synergy of peasants, grassroot movements and an NGO in Araponga, Brazil. Msc thesis MAKS. Wageningen university, Wageningen, the Netherlands.

DANIEL, O. Tese de doutorado. Sustentabilidade em sistemas agroflorestais: indicadores biofísicos. Universidade Federal de Viçosa, 2000.

FERRARI, Eugênio. Monitoramento de impactos econômicos de práticas agroecológicas. IN: Novas visões sobre mudança ambiental, abordagens participativas de monitoramento. 2003.

_____. Sustentabilidade econômica de práticas agroecológicas: monitoramento de sistemas de produção em Araponga, MG. 2003.

VIEIRA, Mario S. C. Dissertação de mestrado. Aplicação do método IDEA como recurso didático-pedagógico para avaliação da sustentabilidade de propriedades agrícolas no município de Rio Pomba-MG. 2005.

CARDOSO, I. M. Sistemas agroflorestais na Zona da Mata de Minas Gerais: um processo contínuo de aprendizado. 2003.

JUCKSCH, Ivo. Monitoramento participativo do plano de desenvolvimento local em Araponga: a experiência do CTA-ZM. 1998.

Monitoramento da sustentabilidade de agroecossistemas: construindo indicadores. 2005.