



Roberto Donato da Silva Júnior

A sustentabilidade como híbrido: um olhar para artigos científicos em ecologia, economia, sociologia e antropologia

Campinas-SP
Outubro de 2013



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS

Roberto Donato da Silva Júnior

A sustentabilidade como híbrido: um olhar para artigos científicos em ecologia, economia, sociologia e antropologia

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas, Área de Concentração “Aspectos Sociais da Sustentabilidade e da Conservação”, sob orientação da Profa. Dra. Leila da Costa Ferreira.

Este exemplar corresponde à redação final da Tese defendida e aprovada pela comissão julgadora em 28/10/2013.

Orientadora: Profa. Dra. Leila da Costa Ferreira

Campinas-SP
Outubro de 2013

Leila da Costa Ferreira
Prof. Dra. Leila da Costa Ferreira
Orientadora da Comissão de Pós-Graduação / IFCH / UNICAMP
Inscrição: 174947

ERRATA: "... PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTOR EM AMBIENTE E SOCIEDADE, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO...

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas
Cecília Maria Jorge Nicolau - CRB 8/338

Si38s Silva Júnior, Roberto Donato da, 1975-
A sustentabilidade como híbrido : um olhar para artigos científicos em ecologia, economia, sociologia e antropologia / Roberto Donato da Silva Júnior. – Campinas, SP : [s.n.], 2013.

Orientador: Leila da Costa Ferreira.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

1. Antropologia. 2. Ecologia. 3. Economia. 4. Sociologia. 5. Abordagem interdisciplinar do conhecimento. 6. Sustentabilidade. I. Ferreira, Leila da Costa, 1958-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Sustainability as a hybrid : a look at papers in ecology, economics, sociology and anthropology

Palavras-chave em inglês:

Anthropology

Ecology

Economics

Sociology

Interdisciplinary approach to knowledge

Sustainability

Área de concentração: Aspectos Sociais de Sustentabilidade e Conservação

Titulação: Doutor em Ambiente e Sociedade

Banca examinadora:

Leila da Costa Ferreira [Orientador]

Marcelo Fetz de Almeida

Simone Aparecida de Almeida

Aurea Maria Zollner Ianni

Thales Haddad Novaes de Andrade

Data de defesa: 28-10-2013

Programa de Pós-Graduação: Ambiente e Sociedade

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS AMBIENTAIS

Roberto Donato da Silva Junior

A sustentabilidade como híbrido: um olhar para artigos científicos em ecologia, economia, sociologia e antropologia

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas, Área de Concentração "Aspectos sociais da Sustentabilidade e da Conservação", sob orientação da Profa. Dra. Leila da Costa Ferreira e co-orientação do Prof. Dr. Thomas Michael Lewinsohn.

Este exemplar corresponde à redação final da Tese defendida e aprovada pela comissão julgadora em 28/10/2013.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Leila da Costa Ferreira (orientadora)

Prof. Dr. Marcelo Fetz de Almeida

Profa. Dra. Simone Aparecida Vieira

Profa. Dra. Aurea Maria Zöllner Ianni

Prof. Dr. Thales Haddad Novaes de Andrade

Prof. Dr. Carlos Alfredo Joly (suplente)

Prof. Dr. Luiz Enrique Vieira de Souza (suplente)

Prof. Dr. Marcelo Coutinho Vargas (suplente)

Campinas-SP
Outubro de 2013

Resumo: O objetivo é oferecer uma análise da produção científica sobre sustentabilidade em conjuntos de artigos em ecologia, economia, sociologia e antropologia, nas décadas marcadas pelo intervalo entre os anos de 1990 e 2010. Pretende-se observar as transformações conceituais do termo nas ciências que alimentam o debate sobre ambiente e sociedade para compreender como cada uma delas aborda o hibridismo presente nos discursos sobre sustentabilidade. O foco está na tensão entre disciplinaridade e interdisciplinaridade no contexto de estabelecimento da relação entre artefato científico e propositividade política. Assim, foram analisados quinze dentre os vinte e cinco artigos mais citados no sítio *Web of Science* em cada ciência, sobre os temas “sustainability” e “sustainable”, entre 1990 e 2010. A análise fundamentou-se na teoria da modernização reflexiva e nos estudos sociais da ciência.

Palavras-chave: abordagem interdisciplinar do conhecimento; antropologia; ecologia; economia; sociologia; sustentabilidade.

Abstract: This work presents an analysis of the scientific production about sustainability in ecology, economics, sociology and anthropology areas in the period between Rio92 and Rio+20. The focus is in the stress between disciplinarity and interdisciplinarity in the context of the establishment of the relation between scientific artifact and politic propositiveness. Thus, this study analyzed fifteen articles among the twenty five most quoted articles in the website "web of Science" in each science, regarding "sustainability" and "sustainable" topics between 1990 and 2010. The analysis was founded in the theory of reflective modernization and in social studies of science.

Key words: anthropology; ecology; economics; interdisciplinary approach to knowledge; sociology; sustainability.

Sumário

Capítulo I – Apresentação: dinâmica e potencialidade dos artefatos científicos nas questões de sustentabilidade.....	1
1.1. O recorte analítico.....	7
1.1.1. Seleção de artigos ecológicos.....	8
1.1.2. Seleção de artigos econômicos.....	9
1.1.3. Seleção de artigos sociológicos.....	10
1.1.4. Seleção de artigos antropológicos.....	11
1.2. Os procedimentos de análise.....	12
Capítulo II - Entre hibridismos e polissemias: para uma análise sociológica das sustentabilidades.....	15
2.1. Ecologia, escassez e complexidade.....	17
2.2. Economia e a capitalização dos ecossistemas.....	22
2.3. Sociologia: modernidades, construções e riscos.....	27
2.4. Antropologia, sociedades e naturezas.....	32
2.5. Para uma abordagem comum às diferentes sustentabilidades.....	36
Capítulo III – Sustentabilidade nos artigos ecológicos: da integridade às funções.....	43
3.1. Humanos e não humanos: de ecossistemas a paisagens, sempre pelo complexo.....	45
3.2. Perturbações, ameaças e riscos: do impacto à desestruturação sistêmica.....	60
3.3. As estratégias: valoração e capacidade adaptativa.....	68
3.4. Hibridismos ecológicos.....	79
Capítulo IV - Sustentabilidade nos artigos econômicos: da manutenção de capital ao ato político.....	85
4.1. Humanos e não humanos: entre fluxos de capitais e composição de cenários.....	87
4.2. Perturbações, ameaças e riscos: do custo à tecnociência.....	100
4.3. As estratégias: valoração, planejamento territorial e decrescimento.....	107
4.4. Hibridismos econômicos.....	116
Capítulo V – Sustentabilidade nos artigos sociológicos: da contribuição à política multidimensional.....	121
5.1. Humanos e não humanos: distanciamento, adaptação e fluxos.....	122
5.2. Perturbações, ameaças e riscos: da modernização à vulnerabilidade.....	134
5.3. As estratégias: da atenção ao social às heurísticas ambientais.....	142
5.4. Hibridismos sociológicos.....	152
Capítulo VI – Sustentabilidade nos artigos antropológicos: ecologia política e ontologia política.....	157
6.1. Humanos e não humanos: adaptabilidade e proliferação das agências.....	159

6.2. Perturbações, ameaças e riscos: intensificação produtiva e conflito ontológico.....	168
6.3. As estratégias: política territorial ou política ontológica?.....	178
6.4. Híbridismos antropológicos.....	188
Capítulo VII – Conclusão: arranjos de sustentabilidade e seus sentidos de interdisciplinaridade.....	193
8. Referências.....	213
ANEXO - Compilação de resumos dos artigos seleccionados.....	227

*Um sorriso luminoso,
entre duas fortes contrações,
me fez ver que a sabedoria
reside, sobretudo, na leveza.
À dona do sorriso,
Laura De Biase,
dedico este trabalho.*

Agradecimentos

Antes de tudo, gostaria de agradecer à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio recebido para a realização dessa pesquisa.

Parece-me que a realização de um curso de doutorado envolve, dentre outros aspectos, um expressivo exercício de tolerância das pessoas que compõem a vida social do doutorando. Por parte dos familiares e amigos, é preciso tolerar a ausência e a ansiedade. Dos colegas acadêmicos e de profissão, os textos inacabados, as datas não cumpridas, as críticas e apontamentos mal digeridos. Sem essa tolerância, talvez essa aventura acadêmica não tivesse sido possível. Escrevo essas palavras pensando em agradecer...

Aos meus queridos pais, Maria Zélia e Roberto Donato, e às minhas irmãs, Patrícia e Aline, os responsáveis pelos fundamentos existenciais que me levaram a ser um pesquisador. Aos meus cunhados Marcio e Matheus, e também Caio, Pedro e Ana Luíza, meus queridos sobrinhos, que completam o quadro referencial que me lançou na busca pelo mundo aqui fora. Agradeço também a Mario e Odete, meus sogros, e a Fabio, Karina, Renato e Talita, meus cunhados, pelos muitos dias em que toleraram minha “presença distante” diante do computador.

Aos amigos Fabio e Ana Paula Pacano, Sara e Jaime, Breno e Patrícia Martins, pelas diferentes formas de contribuição, mas, principalmente, pelo carinho persistente com o amigo ausente. Aos amigos de giz, Maurício Mauricião, Didoné Junior, Aislan Macieira, André Jaú, Marisa Pavan, Thiago Galassi, Rogério Grilo, Nick “The Big” Buck, Vitor Oliveira, Dilvana, Edson e Rodilson Campos, pelo companheirismo e compreensão em quase uma década de trabalho. Aos meus amigos da PUC-Campinas, Glauco Barsalini, Tiago Duque, Ana Paula Bolfe, Agenor Teixeira, Pedro Lemos e Arnaldo Lemos que, junto com o já homenageado Breno Martins, me receberam na instituição com enorme confiança e carinho. Talvez, sejam necessários uns bons anos para eu consiga efetivamente retribuí-los. Aos colegas do NEPAM e NEPO, Jorge Calvimontes, Juliana Farinaci, Allan Yu, Ramon Bicudo, Luciana Araújo, Luziana Garuama, Satya, Emmanuel Almada, Bruno del Grossi, Fabiana Barbi, Marília D’Ottaviano, Eduardo Viglio, Carolina Joly, Gabriela Di Giulio, Leonardo Teixeira, Vitor Kanashiro, Estevão Bosco, Debora Drucker, Francisco Pancho, Raquel Silva e Cesar Marques: alguns mais próximos outros mais distantes, eles construíram um momento especial da minha vida, cheio de aprendizado e dinamismo

intelectual. Preciso ressaltar aqui a importância de Berto Brunetta, querido irmão, que acompanha, há muito, meus passos acadêmicos e existenciais. Suas leituras e comentários, do projeto à tese, foram de fundamental importância para essa pesquisa.

A todos os funcionários do NEPAM e IFCH, mas, especialmente, a Waldinei Araújo, que fez muito mais do que estava previsto na sua responsabilidade profissional (como trabalhar no Dia do Funcionário Público!) para que este doutorado fosse concluído.

Aos professores e pesquisadores Ademar Romeiro, Carlos Joly, Cristiana Seixas, Lucia da Costa Ferreira, Maria Elisa de Paula Eduardo Garavello, Eduardo Góes Neves, Marta Rosa Amoroso, Eduardo Marandola e Marcio Barreto, pelas diferentes formas de contribuição, orientação e apoio.

Aos professores que compuseram as bancas de Qualificação, Pré-banca e Defesa, Marcelo Fetz, Simone Aparecida Vieira, Sonia Cal Seixas, Aurea Ianni e Thales Haddad, pelas generosas e importantíssimas contribuições à construção desta tese. Marcelo merece um agradecimento especial: companheiro de grupo de pesquisa, ele participou, sempre de forma generosa e construtiva, de todas as etapas da pesquisa, desde o projeto até a versão final da tese. Muito obrigado!

Devo, também, um agradecimento especial a três professores fundamentais na minha trajetória. Álvaro de Oliveira D'Antona, Supervisor do meu Estágio de Docência por seis semestres, amigo e pesquisador generoso, me ensinou os caminhos e atalhos da pesquisa e da publicação acadêmica. Thomas Lewinsohn, que, nos nossos poucos encontros, me ofereceu toda a sua experiência e sabedoria, fundamentais para os contornos dessa pesquisa. E, Leila Ferreira, minha orientadora. Sua orientação segura e seu vasto conhecimento e experiência em interdisciplinaridade e teoria social me alimentaram permanentemente na construção desse estudo. Durante algum tempo, essa pesquisa foi considerada, por parte de alguns membros da comunidade acadêmica a qual pertenço, ambiciosa demais para os limites de um doutorado. Leila se mostrou confiante em sua realização desde o primeiro dia em que nos encontramos – na entrevista para admissão ao programa de Doutorado em Ambiente e Sociedade – até o dia da defesa. Sem Leila, esse trabalho não teria sido possível.

Finalmente, devo um agradecimento mais que especial à minha pequena turminha: Laura, Vitória Régia e Heitor. Meus três amores vivenciaram cada momento dessa

pesquisa, compartilhando todas as suas dores e delícias. Laura, minha companheira de todos os momentos, sobrou quando eu faltei, manteve nossa casa sempre cheia de amor e alegria e foi coautora dos argumentos dessa tese. Vivi, minha plantinha em crescimento, foi incrivelmente compreensiva com os infundáveis finais de semana em que o pai tentava “terminar a tese”, além de me ajudar a manter a postura curiosa diante do mundo, com o seu “papai, será se...?” E Heitor, o pequenino guerreiro valoroso, que chegou incendiando nossa casa com alegria, com o seu dedinho apontando para todos os lados do mundo. Aos três, os meus profundos agradecimentos e toda minha vida.

Capítulo I – Apresentação: dinâmica e potencialidade dos artefatos científicos nas questões de sustentabilidade

“Ah... papai, você não vai conseguir fazer isso sozinho...”

Vitória Régia, em seus oito anos, ao saber que seu pai pretendia encontrar as “formas de se melhorar a relação entre seres humanos e natureza”.

O objetivo desse trabalho é oferecer um olhar circunscrito para diferentes perspectivas disciplinares sobre sustentabilidade, através dos artigos mais citados no sítio *Web of Science* (WoS) nas áreas de ecologia, economia, sociologia e antropologia. A partir da leitura orientada de um conjunto de quinze textos para cada campo científico abordado e de um recorte temporal que abrange o período entre 1990 e 2010, pretende-se observar como esses artigos tratam o tema, levando-se em consideração o modo como as relações entre disciplinaridade e interdisciplinaridade incidem sobre as articulações entre artefato científico e propositividade política no interior das narrativas sobre sustentabilidade.

Como forma de apreender as configurações possíveis entre esses termos, busca-se observar como cada conjunto de artigos apresenta e articula três dimensões, dentre outras possíveis, presentes em narrativas científicas sobre sustentabilidade: (1) a concepção ontológica de relação entre eventos humanos e não humanos; (2) a noção de perturbação, que abrange ameaças, riscos e vulnerabilidades; e, por fim, (3) as propostas de solução aos dilemas ambientais a que se dedicam. Pretende-se captar, também, a maneira como os mesmos conjuntos de textos enfrentam a problemática inevitável de contato com temas e questões não tradicionalmente tratados pelo escopo científico a que estão identificados. Partindo-se do princípio que “sustentabilidade” implica numa questão de “interface”, interessa compreender como se apresentam os diálogos de uma dada perspectiva com outras. O objetivo aqui, portanto, é identificar se existem ou não exercícios de interdisciplinaridade nas amostras selecionadas e, em caso afirmativo, qual é o sentido no qual eles se materializam em artefatos científicos claramente motivados em termos políticos.

O estímulo a uma pesquisa com esses contornos deriva de seguinte questão: como perspectivas científicas historicamente orientadas para a especialização enfrentam uma problemática não redutível a processos de purificação temática? Essa questão relaciona-se, fundamentalmente, ao uso contemporâneo da ideia de sustentabilidade como produto de um tipo tardio de modernidade, em que as questões de interface entre os pares de oposição “natureza”/“sociedade” e “ciência”/“política” – colocam em xeque a própria distinção entre os termos (Beck, 2010). Tanto os riscos ambientais quanto suas estratégias de enfrentamento – propostas de sustentabilidade, por exemplo – se configuram como “híbridos”, amálgamas daquilo que é comumente concebido como campos separados. O uso da noção de “híbrido” implica na concepção, adotada nesse estudo, de que os termos que pressupõem a existências de “misturas” persistem aos próprios processos de produção dessas amálgamas. Isso remete à questão de que a produção desses termos advém às diferentes perspectivas de atuação na dinâmica social contemporânea. Nesse sentido, mais vale aqui “perspectivar nossos contrastes” (VIVEIROS DE CASTRO, 2002, p. 349) para observar como deles derivam encontros e desencontros criativos. Portanto, se disciplinaridade científica mantém-se nesse contexto de hibridização (Stichweh, 1992; Wray, 2005), experiências de interdisciplinaridade tornam-se importantes para o entendimento das questões ambientais (Ferreira *et al.*, 2010). Lançar um olhar para diferentes conjuntos de produção científica sobre sustentabilidade visa, então, produzir um exercício de análise que possibilite observar as possíveis perspectivas essa problemática.

O problema sobre a relação entre especialização científica e artefatos não purificáveis no universo das questões ambientais advém de uma trajetória acadêmica que precede o presente trabalho. Ele é fruto de uma experiência de pesquisa (Silva Junior, 2008) sobre a viabilidade de presença humana em uma unidade de conservação no coração da Amazônia brasileira, o Parque Nacional do Jaú (PNJ)¹. Essa análise teve como foco a elaboração do Plano de Manejo participativo da unidade, capitaneados pela Fundação

¹ O Parque Nacional do Jaú (PNJ) situa-se entre as cidades de Novo Airão e Barcelos, Estado do Amazonas, e é uma das maiores unidades de conservação do território Brasileiro, com 2.272.000 hectares. Foi criada no dia 24 de setembro de 1980, pelo decreto nº 85.200 e abrange os rios Unini (limite norte), Carabinani (limite sul) e Jaú (região central). Seu único acesso é pelo rio Negro, já que os rios que o compõem fazem parte de sua bacia hidrográfica. É, portanto, uma região que integra o sistema de rios de água preta, com variação anual no nível da água de 6 a 10 metros entre o seu período de seca/verão (julho a dezembro) e cheia/inverno (janeiro a junho) A bacia hidrográfica do rio Jaú, afluente do rio Negro e historicamente ocupada por populações indígenas e, depois, ribeirinhas, tornou-se unidade de conservação (UC) de proteção integral em 1980.

Vitória Amazônica (FVA)² e o então Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) junto à população ribeirinha residente no interior do parque, entre os anos 1990 e 1998. Dos resultados da pesquisa, observou-se que um dos entraves para efetiva permanência dos moradores na unidade – objetivo explícito da FVA³ – nasceu, em parte, do desencontro interpretativo entre perspectivas científicas ecológicas e socioeconômicas, produzidas para fundamentar o Plano, sobre o tipo de “impacto” que a presença humana traria à biodiversidade do PNJ⁴. Assim, uma pesquisa interdisciplinar, que tinha por princípio a construção de uma experiência de conservação integrada entre sociodiversidade e biodiversidade, atuou de forma contrária⁵ aos seus objetivos

² A Fundação Vitória Amazônica é uma “Organização Não Governamental, sem fins lucrativos, baseada em Manaus. Fundada em 1990, tem por objetivos a conservação do meio ambiente aliada à melhoria da qualidade de vida dos habitantes da região amazônica, em particular da bacia do rio Negro, mediante o uso sustentável dos recursos naturais de seus ecossistemas e com respeito às culturas e à diversidade étnica regional” (FUNDAÇÃO VITÓRIA AMAZÔNICA, 1998a, contracapa).

³ De forma inovadora e original, a proposta foi colocada nos seguintes termos: “A FVA reconhece hoje, explicitamente, que a consolidação de uma UC na Amazônia implica a negociação com distintos grupos de interesse (direto e indireto) conflitantes em torno da área (...). Somos obrigados a avançar na ressignificação do mundo contemporâneo e na superação dos paradigmas desenvolvimentistas e conservacionistas vigentes, construindo, pela prática, alternativas ainda não consolidadas juridicamente, isto é, a integração real de uma população residente ao manejo efetivo de um Parque Nacional, unidade de conservação de uso indireto” (FUNDAÇÃO VITÓRIA AMAZÔNICA, 1998a, p. 106-107).

⁴ Para fundamentar uma proposta de “etnoconservação”, a FVA empreendeu um projeto de investigação científica pautado por duas orientações, uma socioeconômica e, outra, bioecológica. Esse esforço contou com a participação de mais de 54 pesquisadores de diferentes e importantes institutos e universidades brasileiras, entre os anos de 1991 a 1998 (Silva Junior, 2008). A tentativa de integração dessas pesquisas se fez através de um sistema de informações geográficas (SIG). Esses estudos fundamentaram a elaboração do Plano de Manejo Participativo do Parque Nacional do Jaú (1998b). As pesquisas socioeconômicas foram realizadas através de censos e mapeamentos participativos junto à população ribeirinha no interior do parque. As pesquisas bioecológicas contaram com diferentes formas de inventários e levantamentos sobre os diferentes aspectos da paisagem. Como forma de integrar a enorme quantidade de dados bioecológicos, utilizou-se o conceito de rio contínuo (CRC), além de estudos geomorfológicos e topográficos. Ao longo do processo as divergências entre os dados levantados entre as diferentes perspectivas de pesquisa foram evidentes.

⁵ Os dados da equipe socioeconômicos revelaram uma baixíssima densidade demográfica (0,04 hab/km²) (Carvalho e Sizer, 1994, p. 14), sendo a presença humana qualificada por um “mínimo impacto” sobre os recursos naturais: “(...) os moradores do PNJ, como outras populações de ribeirinhos, são adaptados à Amazônia. A variedade de produtos que compõem a base de sua economia é não só uma evidência do conhecimento da floresta e dos rios, mas também do ajuste ao ambiente” (ibidem, p. 41). Por outro lado, as pesquisas ecológicas convergiram para sugestão de medidas restritivas em relação às práticas de caça e pesca dos moradores do PNJ: “O ecossistema fluvial do rio Jaú é um sistema contínuo onde água, energia orgânica e nutrientes essenciais passam em sequência através de uma série de rios de tamanho crescente e uma série de comunidades biológicas (...). Esta interdependência entre diferentes partes do sistema fluvial dificulta o processo de zoneamento, pois, no sentido mais básico, a integridade funcional do ecossistema requer a preservação de todos estes componentes. (...) É essencial que as atividades humanas não interfiram com estes ciclos hidrológicos. Portanto, a criação de barragens artificiais de qualquer espécie e para qualquer fim deve ser proibido no parque (FORSEBERG, 1995, p. 3-4). A sugestão de Forsberg sobre a proibição de barragens artificiais parece incidir diretamente sobre a atividade extrativista de quelônios, pois uma das técnicas de captura consiste na construção de “currais de praia”: “esta técnica é utilizada anualmente de maneira intensa há pelo menos vinte anos durante o período de nidificação (verão) e os alvos são as fêmeas reprodutoras. As

fundamentais. O Parque Nacional do Jaú, constituído por um conjunto de interações entre eventos humanos e não humanos, foi apreendido por perspectivas científicas que, dissociadas – a despeito das tentativas de integração – contribuíram para a formação de uma dinâmica política que resultou no processo gradativo de exclusão da população ribeirinha do interior do Parque⁶. Longe de afirmar que o embasamento científico do Plano de Manejo foi “a” causa fundamental do processo de exclusão, o que chama a atenção para essa questão é que o projeto interdisciplinar não reuniu condições para suplantar as visões especializadas no entendimento da unidade de conservação sobre um conjunto preestabelecido de relações sociais e ecológicas. Ou seja, dentro de um quadro maior de exclusão, as práticas científicas ali inseridas ofereceram uma visão também excludente entre as relações sociais e ecológicas presentes.

A disparidade de resultados entre as duas frentes de pesquisa do projeto interdisciplinar empreendido pela FVA, assim como as suas implicações políticas, estimulou o desenvolvimento da problemática de relação entre especialização e fenômenos híbridos que, agora, busca-se olhar de forma mais atenta e por outros meios. Em paralelo aos estudos sobre a dinâmica política em torno e no interior das unidades de conservação em contextos relevantes para a problemática da biodiversidade (opção expressa de forma exemplar em Ferreira *et al.*, 2007), o problema aqui apresentado parece conter uma dimensão “socioepistêmica”. É justamente essa dimensão que é o foco de preocupação desta tese. O sentido atribuído aqui ao termo refere-se à hipótese de que os artefatos científicos – teorias, conceitos e orientações metodológicas – produzidos no contexto das políticas ambientais, apresentam um aspecto atuante em relação aos demais componentes

principais praias e barrancos utilizados por quelônios do rio Jaú (...) e Carabinani (...) são fechadas com estas armadilhas com varas de madeira amarradas com cipó. Quando o pescador regressa, a armadilha tem que ser desmontada para que os animais não permaneçam presos, morrendo ao sol” (BORGES *et al.*, p. 217). Essa disparidade de resultados acabou por reforçar o argumento para uma política de retirada dos moradores do parque, defendido pelos técnicos do IBAMA (Silva Junior, 2008)

⁶ Um dos projetos posteriores da FVA intitula-se “Sensibilização das comunidades do entorno do Parque Nacional do Jaú e agregação de valor para a conservação e geração de renda na Reserva Extrativista do rio Unini”. Um dos seus objetivos consiste em “subsidiar o ordenamento territorial de duas novas comunidades na Reserva Extrativista do Unini provenientes da migração de moradores do Parque” (disponível em: www.fva.org.br, acessado em 27 de julho de 2010). Esse processo de realocação dos ribeirinhos do Jaú tem destaque no site do ICMBio, em notícia postada em 13/03/2009: “A Resex do Rio Unini, unidade de uso sustentável vizinha ao Parna do Jaú, é vista como uma alternativa para o extrativismo e possível realocação de parcela da população do parque. Um projeto da FVA para o entorno do parque (...) já trabalha a estruturação de uma nova comunidade na Resex para receber parte dos moradores do Jaú até o próximo ano” (disponível em: www.icmbio.gov.br/noticias, acessado em 13/03/2009).

dessas dinâmicas. A partir da experiência oferecida pelo olhar ao Parque Nacional do Jaú, essa dimensão se apresenta, dentre outros aspectos possivelmente observáveis, na relação entre os pressupostos teóricos de cada perspectiva científica envolvida e o conjunto de diretrizes de ação derivadas. Como essa relação pode ser compreendida no contexto das questões ambientais? Como se dão as relações entre diferentes perspectivas científicas nesses ambientes politicamente motivados?

Essas questões muito amplas, que servem de estímulo para a estruturação da presente tese de doutoramento, remontam a tradições muito consolidadas nos estudos sociais das ciências. O problema, no entanto, tal como estimulado pelos resultados da inserção ao PNJ, se constitui de forma diferente do tipo de tratamento cultivado por boa parte da produção intelectual dessa abordagem, participe daquilo que Collins e Evans (2010) denominam de “problema da legitimidade”: o interesse sociológico nos processos sociopolíticos que envolvem a produção dos artefatos científicos. Da forma que será abordada aqui, a relação entre artefato e implicações políticas se submete à tutela daquilo que os mesmos autores denominam de “problema da extensão”, ou seja, o questionamento das relações entre o artefato já produzido e a maneira como este se apresenta ao debate sobre as estratégias de enfrentamento dos problemas junto a esferas mais amplas da dinâmica social contemporânea.

Dessa forma, não há a pretensão, nesse estudo, de se evidenciar o *trabalho social subjacente* ao conjunto de artigos analisados, como forma de se “desvendar” a dinâmica sociopolítica de produção dos artefatos científicos. Mas, de outro modo, busca-se observar a *dinâmica social e potencialidade política expressa* nos próprios artigos, ou seja, o agenciamento potencial dos próprios enunciados científicos presentes nesses conjuntos bibliográficos. Por essas considerações, não se encontra nesse estudo uma abordagem etnográfica ou uma análise de inscrição literária na produção científica. Muito escrutínio já foi realizado nessa seara para que o presente estudo contribua com algo relevante sobre como processos sociopolíticos *constituem* os artefatos científicos. Longe de se desprezar essa perspectiva, a intenção é utilizá-la como ponto de partida seguro para observar os processos sociais e políticos que *potencialmente podem derivar* de tais artefatos. Já há algum tempo, Dupuy (1996) colocou essa problemática nos seguintes termos: “a dinâmica das relações circulares entre ciência, técnica e sociedade tem, sem dúvida, certa

importância, mas não creio que ela deva ocultar a análise da dinâmica endógena dos movimentos das ideias” (DUPUY, 1996, p. 15). Trata-se, aqui, portanto, de aproveitar o desenvolvimento conceitual da primeira dinâmica, para melhor se ater à segunda.

Por outro lado, a decisão de se analisar conjuntos de artigos que oferecem perspectivas científicas diferenciadas sobre sustentabilidade resulta da exigência de enfrentar esses questionamentos muito amplos de uma forma circunscrita e viável aos limites próprios de uma tese de doutoramento. Isso não significa que a análise desses conjuntos de escritos científicos pretende ser uma janela de apreciação da integralidade da produção das ciências aqui selecionadas sobre o tema sustentabilidade. Tampouco, procura oferecer uma resposta geral ao problema da relação entre especialização e hibridismo. Busca analisar, apenas, como *esses artigos* tratam o tema e a problemática formulada para, no máximo, oferecer um ponto de partida delimitado sobre a abordagem do tema.

Assim, a análise do tema “sustentabilidade”, por meio de conjunto de artigos de perspectivas científicas diferenciadas, atende aos requisitos de conformação de uma problemática ampla aos limites institucionais e acadêmicos que essa pesquisa obedece por, pelo menos, três motivos. Em primeiro lugar, porque a amplitude de utilização do termo, e sua conseqüente polissemia (Nobre, 2002), possibilita rastreá-lo nas diversas ciências que de alguma maneira se dedicam às questões ambientais. Em segundo lugar, como será tratado no capítulo II, o debate sobre sustentabilidade implica necessariamente numa posição propositiva em conjunto com o tratamento prospectivo próprio do fazer científico, resultando numa cientificidade “pós-normal” (Funtowicz e Ravetz, 1993). Essa condição torna-se, portanto, um campo privilegiado para a análise da articulação entre “fatos” científicos e demandas de ação. E, em terceiro lugar, porque a necessidade de tratamento conjunto dos eventos humanos e não humanos em temas de sustentabilidade leva, inevitavelmente, à tentativa de seu enfrentamento por estratégias além dos limites da disciplinaridade (McMichael, 2003).

Nesse sentido, o foco na produção científica sobre sustentabilidade em diferentes perspectivas oferece um caminho interessante para análise das relações entre especialização e hibridismos, pois permite tratar de forma localizada aquilo que foi denominado anteriormente de “dimensão socioepistêmica” das políticas ambientais contemporâneas. Por

fim, delimitado o campo de incursão da análise, a questão agora é explicitar os processos de seleção do conjunto de artigos a serem analisados. Vamos a eles.

1.1. O recorte analítico

A análise foi realizada com base em quinze dos vinte e cinco artigos mais citados no sítio *Web of Science*, no período entre 1990 e 2010 de cada cientificidade escolhida: ecologia, economia, sociologia e antropologia. Os critérios de pesquisa foram: (1) título: “sustainab*” (de forma a abranger “sustainability” e “sustainable”); (2) categoria: “ecology”, “economics”, “sociology” e “anthropology”; (3) tipo de documento: “article”, com extensão de pesquisa nas bases de dados “Science Citation Index Expanded” (SCI Expanded), “Social Sciences Citation Index” (SSCI) e “Arts e Humanities Citation Index” (AeHCI).

Apesar das evidentes disparidades quanto à importância dada à publicação em periódicos pelas diferentes perspectivas científicas levadas em consideração nessa pesquisa, a opção por artigos científicos foi feita por permitir uma forma interessante de confronto entre temas diferenciados, no que se refere aos seus aspectos “formais”. Ou seja, considerando o artigo científico como uma forma relevante de comunicação científica, a tendência é que nesse formato de publicação estejam mais claramente dispostas as etapas fundamentais das pesquisas, possibilitando, assim, um caminho de confronto entre perspectivas científicas diversas.

A busca por título, em detrimento a outros critérios, tem como objetivo garantir que os artigos selecionados tenham como foco fundamental o tema “sustentabilidade”, no sentido de que uma visão sobre ele estivesse claramente assegurada. Apesar de artigos muito relevantes para a fundamentação do tema não fossem contemplados pelo critério, a opção se mostrou interessante por cumprir as expectativas quanto ao conteúdo intimamente ligado ao tema.

A perspectiva temporal buscou oferecer um ponto de vista do processo de transformação dos elementos conceituais e metodológicos que permeiam as propostas de sustentabilidade, em um período que cobre grande parte do intervalo entre a Rio92 e a Rio+20, como um período histórico em que o debate em torno do tema sustentabilidade

ganhou preponderância no cenário político internacional (Nobre, 2002; Ferreira e Viola, 1996). A decorrência foi “buscar” os artigos mais citados a cada ano do período de abrangência. Assim, evitou-se o risco de uma pesquisa geral 1990-2010 privilegiar os textos mais antigos em detrimento daqueles publicados em anos mais recentes, notadamente, entre 2005 e 2010, o que não possibilitaria ter um entendimento, ainda que provisório, das tendências de pesquisa mais recentes sobre o tema. Os anos 2011 e 2012 não fizeram parte da seleção, pois a proximidade temporal entre a pesquisa e a publicação dos artigos analisados comprometeria a fidelidade da relevância por citação.

Por fim, a opção de escolher quinze textos entre os vinte e cinco mais citados atende a uma demanda qualitativa, no sentido de priorizar artigos que se dispõem a contribuir com o debate socioambiental aquém e além dos círculos científicos. Isso evita a seleção de artigos que utilizam o termo chave da pesquisa de forma essencialmente técnica, principalmente nas áreas da economia e ecologia. Assim, constituídas as delimitações para a seleção da matéria prima de pesquisa, os conjuntos de artigos científicos apresentam a seguinte configuração:

1.1.1. Seleção de artigos ecológicos

LUBCHENCO, J. *et al.* The Sustainable Biosphere Initiative: An Ecological Research Agenda. **Ecology**, 72(2): 371-412, 1991.

COSTANZA, R.; DALY, H. E. Natural capital and sustainable development. **Conservation Biology**, v. 6, n. 1, p. 37-46, Mar 1992.

KESSLER, W. B. *et al.* New perspectives for sustainable natural-resources management. **Ecological Applications**, v. 2, n. 3, p. 221-225, Aug 1992.

HOLLING, C. S. Investing in research for sustainability. **Ecological Applications**, v. 3, n. 4, p. 552-555, Nov 1993.

MITCHELL, G.; MAY, A.; MCDONALD, A. PICABUE – A methodological framework for the development of indicators of sustainable development. **International Journal of Sustainable Development and World Ecology**, v. 2, n. 2, p. 104-123, Jun 1995.

ULGIATI, S.; BROWN, M. T. Monitoring patterns of sustainability in natural and man-made ecosystems. **Ecological Modelling**, v. 108, n. 1-3, p. 23-36, May 1998.

VAN DEN BERGH, J.; VERBRUGGEN, H. Spatial sustainability, trade and indicators: an evaluation of the 'ecological footprint'. **Ecological Economics**, v. 29, n. 1, p. 61-72, Apr 1999.

LINDENMAYER, D. B.; MARGULES, C. R.; BOTKIN, D. B. Indicators of biodiversity for ecologically sustainable forest management. **Conservation Biology**, v. 14, n. 4, p. 941-950, Aug 2000.

DORAN, J. W. Soil health and global sustainability: translating science into practice. **Agriculture Ecosystems & Environment**, v. 88, n. 2, p. 119-127, Feb 2002.

RICHTER, B. D.; MATHEWS, R.; WIGINGTON, R. Ecologically sustainable water management: Managing river flows for ecological integrity. **Ecological Applications**, v. 13, n. 1, p. 206-224, Feb 2003.

DE GROOT, R. Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. **Landscape and Urban Planning**, v. 75, n. 3-4, p. 175-186, Mar 2006.

NESS, B. *et al.* Categorising tools for sustainability assessment. **Ecological Economics**, v. 60, n. 3, p. 498-508, Jan 2007.

CHOI, Y. D. *et al.* Ecological restoration for future sustainability in a changing environment. **Ecoscience**, v. 15, n. 1, p. 53-64, 2008.

TERMORSHUIZEN, J. W.; OPDAM, P. Landscape services as a bridge between landscape ecology and sustainable development. **Landscape Ecology**, v. 24, n. 8, p. 1037-1052, Oct 2009.

CHAPIN, F. S. *et al.* Ecosystem stewardship: sustainability strategies for a rapidly changing planet. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 25, n. 4, p. 241-249, Apr 2010.

1.1.2. Seleção de artigos econômicos

HOWARTH, R. B.; NORGAARD, R. B. Environmental valuation under sustainable development. **American Economic Review**, v. 82, n. 2, p. 473-477, May 1992.

ASHEIM, G. B. Net national product as an indicator of sustainability. **Scandinavian Journal of Economics**, v. 96, n. 2, p. 257-265, 1994.

TOMAN, M. A. Economics and sustainability - balancing trade-offs and imperatives. **Land Economics**, v. 70, n. 4, p. 399-413, Nov 1994.

STERN, D. I. *et al.* Economic growth and environmental degradation: The environmental kuznets curve and sustainable development. **World Development**, v. 24, n. 7, p. 1151-1160, Jul 1996.

HINTERBERGER, F. *et al.* Material flows vs. natural capital - What makes an economy sustainable? **Ecological Economics**, v. 23, n. 1, p. 1-14, Oct 1997.

COSTANZA, R. *et al.* Principles for sustainable governance of the oceans. **Science**, v. 281, n. 5374, p. 198-199, Jul 1998.

KAY, J. J. *et al.* An ecosystem approach for sustainability: addressing the challenge of complexity. **Futures**, v. 31, n. 7, p. 721-742, Sep 1999.

ROTMANS, J. *et al.* Visions for a sustainable Europe. **Futures**, v. 32, n. 9-10, p. 809-831, Nov-Dec 2000.

BINSWANGER, M. Technological progress and sustainable development: what about the rebound effect? **Ecological Economics**, v. 36, n. 1, p. 119-132, Jan 2001.

FARBER, S. C.; COSTANZA, R.; WILSON, M. A. Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. **Ecological Economics**, v. 41, n. 3, p. 375-392, Jun 2002.

EKINS, P. *et al.* A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability. **Ecological Economics**, v. 44, n. 2-3, p. 165-185, Mar 2003.

ROBINSON, J. Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development. **Ecological Economics**, v. 48, n. 4, p. 369-384, Apr. 2004.

REED, M. S.; FRASER, E. D. G.; DOUGILL, A. J. An adaptive learning process for developing and applying sustainability indicators with local communities. **Ecological Economics**, v. 59, n. 4, p. 406-418, Oct 2006.

CIEGIS, R. *et al.* The Concept of Sustainable Development and its Use for Sustainability Scenarios. **Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics**, n. 2, p. 28-37, 2009.

MARTINEZ-ALIER, J. *et al.* Sustainable de-growth: Mapping the context, criticisms and future prospects of an emergent paradigm. **Ecological Economics**, v. 69, n. 9, p. 1741-1747, Jul 2010.

1.1.3. Seleção de artigos sociológicos

GALE, R. P.; CORDRAY, S. M. Making sense of sustainability - 9 answers to what should be sustained. **Rural Sociology**. v. 59, n. 2, p. 311-332, 1994.

SALTIEL, *et al.* Adoption of sustainable agricultural practices – diffusion, farm structure, and profitability. **Rural Sociology**. v. 59, n. 2, p. 333-349, 1994.

OLSON, R. L. Sustainability as a social vision. **Journal of Social Issues**. v. 51, n. 4, p. 15-35, 1995.

HASSANEIN, N.; KLOPPENBURG, J. R. Where the grass grows again: Knowledge exchange in the sustainable agriculture movement. **Rural Sociology**. v. 60, n. 4, p. 721-740, 1995.

MICHALOS, A.C. Combining social, economic and environmental indicators to measure sustainable human well-being. **Social Indicators Research**. v. 40, n. 1-2, p. 221-258, 1997.

MEARES, A.C. Making the transition from conventional to sustainable agriculture: Gender, social movement participation, and quality of life on the family farm. **Rural Sociology**. v. 62, n. 1, p. 21-47, 1997.

HUNTER, C. Sustainable tourism as an adaptive paradigm. **Annals Of Tourism Research**. V. 24, p. 4, p. 850-867, 1997.

MCKENZIE-MOHR, D. Promoting sustainable behavior: An introduction to community-based social marketing. **Journal of Social Issues**. v. 56, n. 3, p. 543-554, 2000.

PETER, G. *et al.* Coming back across the fence: Masculinity and the transition to sustainable agriculture. **Rural Sociology**. v. 65, n. 2, 215-233, 2000.

PUGLIESE, P. Organic farming and sustainable rural development: A multifaceted and promising convergence. **Sociologia Ruralis**. v. 41, n. 1, p. 112-130, 2001.

BRIASSOULIS, H. Sustainable tourism and the question of the commons. **Annals of Tourism Research**. v. 29, n. 4, p. 1065-1085, 2002.

SNEDDON, C. *et al.* Contested waters: Conflict, scale, and sustainability in aquatic socioecological systems. **Society e Natural Resources**. v. 15, n. 8, p. 663-675, 2002.

SPAARGAREN, G. Sustainable consumption: A theoretical and environmental policy perspective. **Society e Natural Resources**. v. 16, n. 8, p. 687-701, 2003.

VAN DEN BERG, A. E. *et al.* Preference for nature in urbanized societies: Stress, restoration, and the pursuit of sustainability. **Journal of Social Issues**. v. 63, n. 1, p. 79-96, 2007.

MOL, A. P. J. Boundless biofuels? Between environmental sustainability and vulnerability. **Sociologia Ruralis**. v. 47, n. 4, p. 297-315, 2007.

1.1.4. Seleção de artigos antropológicos

CLAY D. C.; LEWIS L. A. Land-use, soil loss, and sustainable agriculture in rwanda. **Human Ecology**, v. 18, n. 2, p. 147-161, 1990.

HUMPHRIES, S. The intensification of traditional agriculture among yucatec-maya farmers - facing up to the dilemma of livelihood sustainability. **Human Ecology**, v. 21, n. 1, p. 87-102, 1993.

GOLDMAN, A. Threats to Sustainability in African Agriculture – Searching For Appropriate Paradigms. **Human Ecology**, v. 23, n. 3 p. 291-334, 1995.

WIKAN, U. Sustainable Development In The Mega-City – Can The Concept Be Made Applicable. **Current Anthropology**, v. 36, n. 4, p. 635-655, 1995.

HENRICH, J. Market incorporation, agricultural change, and sustainability among the Machigueuga Indians of the Peruvian Amazon. **Human Ecology**, v. 25, n. 2, p. 319-351, 1997.

DOVE, M. R.; KAMMEN, D. M. The epistemology of sustainable resource use: Managing forest products, swiddens, and high-yielding variety crops. **Human Organization**, v. 56, n. 1, p. 91-101, 1997.

CONE, C. A.; MYHRE, A. Community-supported agriculture: A sustainable alternative to industrial agriculture? **Human Organization**, v. 59, n. 2, p. 187-197, 2000.

KLOPPENBURG, J.; LEZBERG, S.; DE MASTER, K. *et al.* Tasting food tasting sustainability: Defining the attributes of an alternative food system with competent, ordinary people. **Human Organization**, v. 59, n. 2, p. 177-186, 2000.

NATCHER, D. C. HICKEY, C. G. Putting the community back into community-based resource management: A criteria and indicators approach to sustainability. **Human Organization**, v. 61, n. 4, p. 350-363, 2002.

FRATKIN, E.; MEARNS, R. Sustainability and pastoral livelihoods: Lessons from East African Maasai and Mongolia. **Human Organization**, v. 62, n. 2 p. 112-122, 2003.

MCCABE, J. T. Sustainability and livelihood diversification among the Maasai of northern Tanzania. **Human Organization**, v. 62, n. 2, p. 100-111, 2003.

AGRAWAL, A. Sustainable governance of common-pool resources: Context, methods, and politics. **Annual Review of Anthropology**, n. 32, p. 243-262, 2003.

MURPHY, R. Disaster or sustainability: The dance of human agents with nature's actants. **Canadian Review of Sociology and Anthropology**, v.41, n. 3, p. 249-266, 2004.

DAVIES, E. G. R.; WISMER, S. K. Sustainable forestry and local people: The case of Hainan's Li minority. **Human Ecology**, v. 35, n. 4, p. 415-426, 2007.

BLASER, M. The Threat of the Yrmo: The Political Ontology of a Sustainable Hunting Program. **American Anthropologist**, v. 111, n. 1, p. 10-20, 2009.

1.2. Os procedimentos de análise

Como vimos, este estudo aborda a relação entre especialização e hibridismo a partir da correlação entre duas tensões: disciplinaridade/interdisciplinaridade e artefato/propositividade. Para apreendê-las, a estratégia é observar o sentido de cada conjunto de artigos em separado para, a partir daí, identificar as demandas e práticas de interdisciplinaridade existentes nesses conjuntos de artigos. Assim, no capítulo II, intitulado “Entre hibridismos e polissemias – para uma análise sociológica das sustentabilidades”, inicia-se com a problematização em torno da potencialidade de cada uma das perspectivas científicas em abarcar a complexidade do tema sustentabilidade. A partir do reconhecimento do limite e alcance de cada uma delas sobre o tema, parte-se para o desenvolvimento de uma orientação de análise que seja “aplicável” aos quatro campos e que possibilite os objetivos de pesquisa delineados. Derivado de um diálogo entre estudos sociais das ciências, sociologia ambiental e teoria social da modernidade reflexiva, propõe-se a análise dos conjuntos de artigos orientada por uma tríade metodológica: a identificação da (1) concepção ontológica de interação entre humanos e não humanos, (2) a noção de perturbação, que abarca riscos, ameaças e vulnerabilidades e (3) as estratégias de solução para os dilemas ambientais, em cada um dos conjuntos de artigos analisados. O capítulo termina discutindo as condições oferecidas pelos estudos sociais das ciências para uma

análise equalizada entre fragmentos perspectivados das ciências “naturais” e “sociais” por meio da tríade metodológica proposta.

Com o olhar metodologicamente orientado, segue-se a análise dos conjuntos de artigos propriamente dita. Nesse momento, sucedem-se os capítulos III a VI, onde se analisa respectivamente os conjuntos de artigos ecológicos, econômicos, sociológicos e antropológicos. A “aplicação” da tríade metodológica aos artigos se constitui por meio de uma leitura em certo sentido prospectiva, ao buscar identificar a forma pela qual cada texto apresenta as três dimensões de análise. Assim, os artigos foram “decompostos” entre os três momentos metodológicos. A redação dos capítulos acompanha essa estratégia: em cada conjunto, analisam-se primeiro as concepções de interação de todos os artigos, depois se faz o mesmo com as noções de perturbação e com as estratégias de solução. Por fim, realiza-se uma conclusão discutindo os resultados obtidos. Apesar de preterir a argumentação particularizada dos autores sobre os temas – atividade comumente realizada em revisões bibliográficas – a decomposição analítica permitiu uma interessante compilação histórica dos arranjos teóricos e conceituais que cada etapa metodológica expressa, ao mesmo tempo em que possibilitou analisar como esses arranjos contribuíram para a configuração do caráter propositivo expresso nos artigos. Do mesmo modo, a decomposição analítica permitiu observar em quais dimensões e sentidos as práticas de interdisciplinaridade se direcionam. Como resultado, além de uma visão bastante ampla de como perspectivas teóricas e conceituais se apresentam nas propostas analisadas, foi possível observar as lacunas e continuidades entre essas perspectivas no que se refere ao enfrentamento do hibridismo dos problemas aos quais se debruçam.

Os resultados gerais da pesquisa estão sistematizados no capítulo VII, onde as diferentes perspectivas analisadas são confrontadas como forma de se vislumbrar os caminhos trilhados das articulações interdisciplinares, assim como a relação ou não destas com a formulação das propostas de sustentabilidade. Espera-se, por fim, que o empreendimento analítico efetuado tenha condições de oferecer uma visão satisfatória para uma contribuição, ainda que particularizada, para a problemática da dimensão socioepistêmica das políticas ambientais. Ao trabalho!

Capítulo II - Entre hibridismos e polissemias: para uma análise sociológica das sustentabilidades

O espectro de discussões sobre sustentabilidade é amplo, difuso e se espalhou gradativamente por todo o final do século XX e início do século XXI. Como uma controvérsia sem perspectivas de fechamento, é possível encontrar apenas alguns elementos estruturantes que perpassam suas diferentes narrativas. Um primeiro elemento seria a condição polissêmica, que confere ao termo uma grande variabilidade de concepções e usos muitas vezes contraditórios entre si (Nobre, 2002, Redclift, 2007). Um segundo, seria a noção de complexidade, que caracteriza a indissociabilidade entre os aspectos ecológicos, econômicos e socioculturais presentes nos problemas ambientais e suas decorrentes propositividades (Berkes *et al.*, 2003; McMichael *et al.*, 2003); Uma terceira característica seria a predisposição para a interseção entre diferentes formas de saberes científicos e não científicos (Sevilla-Guzmán e Woodgate, 1997), bem como entre disciplinas científicas, a partir da constatação de que a complexidade não pode ser apreendida de forma unilateral (McMichael *et al.*, 2003; Palmer *et al.*, 2004). E, por fim, um quarto elemento seria a preponderância das ciências “naturais” em relação às ciências “sociais” no processo de construção de uma agenda política para a resolução dos dilemas ambientais contemporâneos (Drummond, 1997; Palmer *et al.*, 2004).

Esses elementos estruturantes têm se constituído no escopo mais geral sobre o qual se fundam as propostas de sustentabilidade, mas revelam muito pouco sobre a capacidade de discernimento das linhas de força que perpassam seus diferentes discursos. Isso tem levado ao entendimento de que o nexos interno das propostas aparece, de forma geral, tão diverso e desconectado que o “polissêmico” tende a se aproximar perigosamente do “assêmico”. Como, então, reconhecer a existência dessas linhas de força no interior do caráter polissêmico e complexo sem incorrer a aproximações simplificadoras? De que forma os processos colaborativos entre saberes e, mais especificamente, entre ciências, têm se apresentado nessa miríade de propostas? Como analisar as relações entre disciplinaridade e interdisciplinaridade no contexto dos híbridos discursivos que compõem a sustentabilidade? Como esses elementos estruturantes se apresentam nos conjuntos de textos analisados especificamente nesse estudo?

Apesar dos esforços para a institucionalização de uma “ciência da sustentabilidade” (Berkes *et al.*, 2003; Kates *et al.*, 2001), transdisciplinar e integradora de aspectos “naturais” e “sociais”, muito da produção sobre sustentabilidade tem como ponto de partida iniciativas disciplinares (Ferreira, *et al.*, 2010). Isso engendra um paradoxo interessante de ser analisado: os riscos contemporâneos, formulados em contextos híbridos, continuam sendo confrontados por estratégias de sustentabilidade elaboradas por processos epistêmicos historicamente estruturados para a especialização e purificação dos fenômenos. Nessa tensão, as diferentes perspectivas científicas desempenham importante papel na estruturação do campo de possibilidades, no qual as questões ambientais são incorporadas e reconfiguradas pelas amálgamas societárias que caracterizam o mundo contemporâneo. Se as perspectivas disciplinares continuam tendo relevância na produção dos artefatos que compõem a problemática ambiental, quais são as suas contribuições para o amplo campo polissêmico da sustentabilidade? Como elas se lançam à interdisciplinaridade?

O objetivo deste capítulo é formular os caminhos para uma análise das propostas de sustentabilidade derivadas dos conjuntos de textos selecionados para esse estudo. Com essa análise, espera-se tanto apreender o sentido interno de articulação das propostas de solução a serem analisadas, quanto as práticas interdisciplinares que delas derivam. Assim, o capítulo se inicia com uma incursão sobre alguns elementos teórico-conceituais que permeiam a problemática ambiental e de sustentabilidade no interior das grandes áreas da ecologia, economia, sociologia e antropologia. A intenção não é esgotar as possibilidades teóricas dos quatro campos sobre o tema, mas, tão somente, reunir as condições para problematizar o alcance e as limitações de cada uma delas para a formulação de concepções de interface entre dimensões humanas e não humanas. A decorrência dessa inserção é que as diferentes perspectivas têm atitudes díspares em relação ao predomínio ecológico sobre o tema. Como essas atitudes se caracterizam pela referida dimensão polissêmica, conclui-se que uma análise das diferentes perspectivas a partir de um crivo analítico comum possibilitaria uma observação mais detida sobre a contribuição específica de cada uma das perspectivas para a problemática da sustentabilidade, assim como as aberturas interdisciplinares a que se dedicam.

A partir daí, o capítulo busca – com o auxílio de autores dos estudos sociais das ciências e da sociologia ambiental, os elementos conceituais que possibilitem a formulação

de uma análise de diferentes perspectivas sobre sustentabilidade sob o mesmo caminho analítico, como forma de reconhecer como cada uma dessas perspectivas enfrentam os mesmos problemas fundamentais. O resultado do empreendimento é a proposta de que as diferentes perspectivas sobre sustentabilidade podem ser analisadas a partir das: (1) concepções ontológicas de interação entre eventos humanos e não humanos; (2) a noção de perturbação, que abriga situações de risco, ameaças e vulnerabilidades; e, (3) por fim, as suas conseqüentes *estratégias de solução*. Com essa análise, espera-se alcançar as condições metodológicas para observar como se expressa, nos diferentes conjuntos de textos analisados nesse estudo, o sentido de articulação entre artefato científico e propositividade, assim como as suas possíveis aberturas à interdisciplinaridade.

2.1. Ecologia, escassez e complexidade

A ecologia estruturou o debate público e os fundamentos dos discursos sobre sustentabilidade. Desde a emergência do ambiente como “questão”, na década de 1960, sua base conceitual ofereceu a estrutura de inteligibilidade que possibilitou toda uma nova dimensão da política contemporânea. Apesar da origem do termo residir no século XVIII (Ferreira, 2005; Paehlke, 1989), é na noção (neo)malthusiana de incompatibilidade entre “população” e “recursos” que se fundamenta o seu debate contemporâneo⁷. Nesse sentido, a relação entre dinâmica demográfica e capacidade de suporte – princípio básico fornecido pela ecologia de populações – foi o ponto de partida para a discussão sobre sustentabilidade. Para essa perspectiva, o caráter exponencial do crescimento humano teria colocado em xeque a capacidade de suporte dos sistemas ecológicos, manejados ou não. O

⁷ Essa perspectiva neomalthusiana teve como representantes ilustres Garret Hardin, Paul Erlich e Donella Meadows. O primeiro publicou o famoso artigo “A tragédia dos Comuns” (1968), no qual preconizava que o crescimento populacional, aliado ao utilitarismo econômico, levaria a tragédia dos recursos comuns: “The pollution problem is a consequence of population. (...) as population became denser, the natural chemical and biological recycling processes became overloaded (...)” (HARDIN, 1968, p. 1245). Paul Erlich, por sua vez, escreveu o best seller “The population bomb”, no qual previa uma catástrofe planetária decorrente da “explosão” demográfica: “we can anticipate that supplying food, fiber, and metals for a population even larger than today’s will have a profound (and destabilizing) effect on the global ecosystem under any set of technological assumptions” (ERHLICH & HOLDREN, 1971, p. 1216). Por fim, Donella Meadows liderou o famoso Clube de Roma, um grupo de intelectuais que, em 1973 publicou a obra “Os limites do crescimento, também conhecido por “Relatório Meadows”: Se as atuais tendências de crescimento da população mundial (...) continuarem imutáveis, os limites de crescimento neste planeta serão alcançados algum dia dentro dos próximos cem anos. O resultado mais provável será um declínio súbito e incontrolável, tanto da população quanto da capacidade industrial” (MEADOWS *et al.*, 1973, p. 20).

princípio básico é de que todas as formas de vida têm a potencialidade de crescimento exponencial (Gotelli, 2007). Humanos e não humanos têm, nesse ímpeto, o fundamento de estruturação da vida. Ao longo de sua história, a ecologia concentrou-se na busca pelo entendimento de como se deu a variabilidade das espécies, a partir da contenção da exponencialidade através das diferentes formas de competição. Este é um dos elementos fundamentais da contribuição de Darwin para a formação do pensamento ecológico (Darwin, 1985). A compreensão de como a “luta pela existência” poderia limitar a tendência intrínseca de crescimento exponencial engendrou os conceitos de *competição intraespecífica*⁸ e *interespecífica*⁹.

Para essa perspectiva, a “humanidade”, enquanto espécie, teria transformado a potencialidade exponencial em efetividade, ao reunir as condições técnicas para a remoção dos entraves que limitariam seu crescimento, promovendo, assim, o rompimento da dinâmica ecológica na maior parte do planeta. Assim, existe, em termos ecológicos, uma dissociação entre a humanidade e as demais espécies viventes. A problemática da sustentabilidade nasceria da contradição existente entre a *exponencialidade irrestrita da humanidade* e a *exponencialidade limitada das demais formas de vida*. A questão de como adequar essas exponencialidades é o ponto de partida para busca da sustentabilidade.

Em paralelo a essa perspectiva oferecida pela ecologia de populações, a ecologia de comunidades se inseriu, por sua vez, a partir do desenvolvimento de pesquisas relacionadas à manutenção da biodiversidade (Rands, 2010; Thompsom e Starzomski, 2007). Apesar de esse termo ter uma origem relativamente recente na teoria ecológica (Wilson, 1997), ele é

⁸ Esse tema, central desde o nascimento da ecologia, ganhou sua expressão matemática quando, em 1920, o ecólogo Raymond Pearl incorporou os modelos matemáticos propostos pelo estudioso belga Pierre-François Verhulst (Kingsland, 1991). Denominada de equação logística, ela fornece uma representação de como a densidade populacional de uma única espécie encontra limitações na disputa pelos mesmos recursos, ou seja, numa capacidade de suporte limitada: $dN/dt = rN(1-(N/K))$. De forma geral, essa equação incorpora a capacidade de suporte K como limitante do crescimento exponencial, que confere, numa representação gráfica, uma curva sigmoideal. Essa curva sugere um período de crescimento semelhante ao exponencial, num primeiro momento, e um refreamento desse crescimento quando a população se aproxima da capacidade de suporte do ambiente (Begon *et al.*, 2007).

⁹ O próximo passo importante na teorização ecológica foi a elaboração do conceito de *competição interespecífica*, através da equação Lotka-Volterra, (idem, p. 8). Essa equação introduz na equação logística alguns elementos que permitem incorporar variáveis que contemplam tanto a competição intraespecífica quanto a interespecífica. Em termos teóricos e simplificados, essas três equações – a exponencial, a logística e a Lotka-Volterra – ofereceram a base para o entendimento de como o crescimento exponencial das populações naturais é limitado pela competição intraespecífica e interespecífica.

resultado de um conjunto de pesquisas que remontam às origens da ecologia como ciência, a partir da dimensão que atenta para a riqueza de espécies¹⁰ dispostas nos sistemas ecológicos. O conceito de comunidade, porém, é um dos pontos de discussão mais controversos da ecologia, pelas dificuldades de estabelecimento tanto de elementos definidores de escala espacial, quanto da natureza das interações entre as espécies nessa espacialidade¹¹ (Lewinsohn, 2004). No entanto, a ecologia de comunidades se beneficia e complexifica o corpo teórico dos estudos de população, na medida em que dá ênfase aos processos interacionais que possibilitam o desenvolvimento de diferentes formas de vida. Se é em comunidade que diferentes populações constituem a dinâmica biótica, é nesse nível, portanto, que reside a função de garantir a estabilidade dos sistemas ecológicos, no sentido de prover as condições de sua reprodução dentro de uma perspectiva dinâmica (Wilson, 1997).

Para além dessa relação entre uma perspectiva demográfica e de variabilidade, a ecologia compreende, também, uma abordagem que incorpora as dimensões abióticas no processo de constituição e reprodução das comunidades ecológicas, através do conceito de ecossistemas. O termo apareceu na ecologia através de Tansley (1935), porém suas especificações foram desenvolvidas por diversos ecólogos de forma paralela ao longo da passagem dos séculos XIX e XX (Chapin *et al.*, 2002; Golley, 1993; Odum, 1988). Considerado como o conceito integrador das diversas dimensões da análise ecológica (Evans, 1956; Golley, 1993), o ecossistema é definido por Odum como “qualquer unidade (...) que abranja todos os organismos que funcionam em conjunto (...) numa dada área, interagindo com o físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas bióticas

¹⁰ Segundo Thompsom e Starzomski, (...) “In the scientific arena most attention has focused on studying biodiversity in terms of the number of species present at a place. Defining the spatial limits of biodiversity has spawned a further group of terms; α (alpha), β (beta) and γ (gamma) diversity. This group of terms differentiates between local species richness (α diversity, the number of species at a location), the regional species pool (γ diversity, the number of different species that could be at a location) and variability between localities (β diversity). Concentrating on the number of species alone reduces biodiversity to a simple metric which is easy to comprehend. In ecological terms, however, this aspect of biodiversity can be more correctly defined as species richness, and describes only in the barest terms the biodiversity patterns which are present on the planet” (THOMPSON e STARZOMSK, 2007, p. 1360).

¹¹ A referida controvérsia remonta às próprias origens da ecologia como ciência. Dois de seus fundadores clássicos, Frederic Edward Clements e Henry Allen Gleason ofereceram concepções radicalmente opostas à formação das comunidades ecológicas. Clements propõe a visão organísmica de comunidade, no qual esta seria um supraorganismo (Clements, 1936). Gleason, por sua vez, formula a hipótese individualística, a partir da premissa de que cada comunidade é constituída por fatores não determináveis e únicos (Gleason, 1926).

claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre as partes vivas e não vivas.” (ODUM, 1988, p. 9). Nesse sentido, a perspectiva ecossistêmica preconiza a compreensão de que a competição intra e interespecífica – oferecida pela dinâmica populacional na formação das comunidades bióticas – só pode desenvolver-se a partir da formação de fluxos de energia e de nutrientes, integrando, assim, um conjunto de relações interdependentes (Chapin *et al.*, 2002). Há que se lembrar, ainda, que a avaliação da composição das comunidades bióticas atualmente tem sido realizada não somente pela cadeia de relações estabelecidas, mas a partir das relações entre biodiversidade e funções de ecossistemas (Lewinsohn, 2004). Essa abordagem tem recebido bastante atenção, na medida em que um ecossistema sustentável pode ser concebido como aquele que, “(...) *over the normal cycle of disturbance events, maintains its characteristic diversity of major functional groups, productivity, soil fertility, and rates of biogeochemical cycling*” (CHAPIN *et al.*, 1996).

De que forma pode-se levar em conta essa teorização para o estabelecimento de diretrizes para a sustentabilidade? Se, como vimos, a relação entre sociedades e naturezas pode ser pensada, em sua insustentabilidade, em termos de *exponencialidade efetiva* (sociedades) e *exponencialidade limitada* (demais formas de vida), como adequar essa relação para a sustentabilidade? Além disso, se é necessário atentar também para a manutenção da biodiversidade e dos fluxos ecossistêmicos, quais são, em linhas gerais, as propostas oferecidas pela ecologia para a sustentabilidade?

A discussão contemporânea sobre sustentabilidade em ecologia tem buscado promover uma amálgama das diferentes perspectivas esboçadas acima, a partir do entendimento dos processos ecológicos como “sistemas adaptativos complexos” (Levin, 1998) no qual uma relativa regularidade dos fenômenos está concomitantemente associada a eventos dotados de grande imprevisibilidade. Essa perspectiva ganhou impulso com os estudos de Holling (1973) sobre a dinâmica dos ecossistemas, a partir da incorporação do conceito de resiliência – ou seja, “*a measure of the persistence of systems and of their ability to absorb change and disturbance and still maintain the same relationships between populations or state variables*” (HOLLING, 1973, p.14) – num cenário teórico ecológico excessivamente centrado na noção de equilíbrio estático. O autor complexificou a problemática da sustentabilidade ao afirmar que o manejo ecológico fundamentado no

conceito de resiliência “(...) *would emphasize the need to keep options open, the need to view events in a regional rather than a local context, and the need to emphasize heterogeneity*” (HOLLING, 1973, p. 21). A incorporação das noções de complexidade, incerteza e imprevisibilidade aos sistemas ecológicos levou ao surgimento da ideia de que as práticas de sustentabilidade devem estar atreladas o conceito de “manejo adaptativo” (Gunderson, 2000)¹² e suas possíveis variações, como, por exemplo, o “comanejo adaptativo” (Olsson *et al.*, 2004)¹³. Essas concepções vêm atreladas a uma extensão dessa perspectiva sistêmicas às dimensões humanas, a partir do conceito de “sistemas socioecológicos” já que “(...) *many of the principles of complex systems apply to both natural systems and social systems*” (BERKES *et al.*, 2003).

Nos últimos anos, há um incipiente, mas significativo, esforço de inserção dos debates sobre sustentabilidade numa perspectiva mais especializada, oferecida pela ecologia de paisagens. A partir de uma compreensão genérica de paisagem como um “mosaico heterogêneo composto por unidades interativas” (METZGER, 2001, p. 4), essa abordagem teria, para alguns autores, condições de oferecer uma base integrada entre eventos ecológicos e sociais, grande abertura à inter/transdisciplinaridade e capacidade planejamento territorial para a descrição de cenários de sustentabilidade (Wu, 2006; Naveh, 2007). No entanto, essa proposta, segundo Metzger (2008), tem sido mais anunciada do que efetivamente empreendida.

¹² Para o autor, o conceito pode ser definido nos seguintes termos: “*Adaptive management is an integrated, multidisciplinary method for natural resources management. It is adaptive because it acknowledges that the natural resources being managed will always change, so humans must respond by adjusting and conforming as situations change. There is and always will be uncertainty and unpredictability in managed ecosystems, both as humans experience new situations and as these systems change because of management. Surprises are inevitable. Active learning is the way in which this uncertainty is winnowed. Adaptive management acknowledges that policies must satisfy social objectives but also must be continually modified and be flexible for adaptation to these surprises. Adaptive management therefore views policies as hypotheses—that is; most policies are really questions masquerading as answers*” (GUNDERSON, 2000, p. 434).

¹³ Para uma definição do termo: “*Adaptive comanagement systems are flexible community-based systems of resource management tailored to specific places and situations and supported by, and working with, various organizations at different levels. Folke and others define adaptive comanagement as a process by which institutional arrangements and ecological knowledge are tested and revised in a dynamic, ongoing, self-organized process of learning-by-doing. Adaptive comanagement combines the dynamic learning characteristic of adaptive management with the linkage characteristic of cooperative management and with collaborative management. It is a way to operationalize adaptive governance. The sharing of management power and responsibility may involve multiple institutional linkages among user groups or communities, government agencies, and nongovernmental organizations. Adaptive comanagement relies on the collaboration of a diverse set of stakeholders operating at different levels, often in networks, from local users, to municipalities, to regional and national organizations, and also to international bodies*” (OLSSON *et al.*, 2004).

Duas decorrências interessantes se estabelecem a partir dessas considerações: (1) a problemática da sustentabilidade em ecologia tem se deslocado de uma argumentação fortemente neomalthusiana – no qual o limite transposto se estabelece entre o consumo *per capita* e quantidade de recursos disponíveis – para uma abordagem sistêmica, na qual a transposição ou não da resiliência determinaria a sustentação estrutural e funcional dos ecossistemas; (2) criam-se assim, as condições para se conceber as relações entre “sociedade” e “natureza” da perspectiva da escassez (Hardin, 1968) para a construção de “complexos socioecológicos” (Berkes *et al.* 2003), na qual eventos humanos inserem-se à capacidade adaptativa dos ecossistemas através de práticas de manejo adaptativo. Nesse sentido, a agenda ambiental contemporânea passaria a ser determinada pelas mudanças ambientais globais, momento em que os conceitos de “adaptação” e “mitigação” (Klein, 2007) em relação aos “limites planetários” (Rockström *et al.*, 2009) ganham importância central nas propostas de sustentabilidade.

Finalmente, esse deslocamento do “volume” para o “sistema” não erradicou a interpretação neomalthusiana, como pode ser observado em Palmer (2004), mas possibilitou a incorporação das dimensões sociais às dimensões ecológicas de tratamento das questões ambientais. Existe, portanto, uma ampla aceitação da ideia de que as propostas de sustentabilidade devem ser abertas a uma colaboração interdisciplinar com as ciências sociais e econômicas (Lubchenco *et al.*, 1991; Berkes *et al.*, 2003) desde que atreladas a uma premissa teórica fornecida pela ecologia, no que tange ao espectro de interações entre aspectos ecológico, econômicos, sociais e culturais. De que forma diferentes perspectivas científicas envolvidas se mobilizam diante de modelo de ecologização das relações?

2.2. Economia e a capitalização dos ecossistemas

A noção contemporânea de economia como estudo da atribuição de recursos limitados ou escassos entre fins alternativos e competidores (Daly e Farley, 2004), expressa a preocupação, desde seu surgimento como ciência, de se analisar a relação entre “sociedade” e “natureza” como um problema de “sustentação”. Essa preocupação, presente em todos os economistas clássicos, mas central em Malthus (1996), considera a escassez como um pressuposto ontológico no qual se edifica o problema da alocação. Nesse sentido,

é válido, para os propósitos desse trabalho, analisar de que forma essa questão de “sustentação” se transforma num problema de “sustentabilidade”, tal como concebido no contexto da crise socioambiental presente na segunda metade do século XX.

Interessante notar que mesmo preservando a condição central da noção de escassez, o surgimento de uma economia “marginalista” ou “neoclássica”, com autores como Jevons (1987), Walras (1986) e Menger (1986) produziu um efeito de depuração dos elementos econômicos analisados em relação aos “recursos naturais”. Esse processo de transição de uma economia “clássica” para a “neoclássica” fez-se acompanhar não somente da transição de uma concepção de valor atrelada à noção de trabalho para a noção de utilidade, mas também de uma estrutura epistêmica histórico-dedutiva para outra, hipotético-indutiva¹⁴ (Bresser-Pereira, 2009). Livre das determinações sociohistóricas e ecológicas, os autores neoclássicos puderam conceber um universo onde os agentes seriam dotados de racionalidade formal e interesse puramente individual, no qual a lógica de operacionalização econômica seria guiada pela busca de maximização dos benefícios e minimização dos custos¹⁵. Esse *homo economicus*, preconizado por Stuart Mill (1974), possibilitou a emergência de um sistema econômico pautado pela noção de equilíbrio geral

¹⁴ “Em todas as ciências, pressupõe-se sempre combinar indução e dedução. Mas uma das duas abordagens tende a ser dominante. Muitos acham que, na economia, o único método totalmente científico é o hipotético-dedutivo porque ele, sozinho, permite hipóteses precisas e quantificáveis. Na medida em que o método parte de um princípio – o *homo economicus*, cujo comportamento é totalmente previsível – complementado com alguns outros pressupostos, esse método possibilita uma teoria precisa e matemática. Ao contrário, o método histórico-dedutivo não parte de simples pressupostos, mas da observação de uma realidade complexa e em mudança. Ambos são dedutivos, mas enquanto um é hipotético – partindo de um pressuposto – o outro é histórico – partindo de sequências observadas de fatos e mantendo-se próximo a eles durante o processo dedutivo” (BRESSER-PEREIRA, 2009, p. 166).

¹⁵ Segundo Daly e Farley, “(...) *the marginal utility of something is the additional benefit or satisfaction you derive from obtaining an additional unit of that thing. The law of diminishing marginal utility states that the more one has of something, the less satisfaction an additional unit provides. For example, the first slice of pizza on an empty stomach offers considerable satisfaction, but each additional slice provides less satisfaction than the previous one. (...) Marginal cost is the additional cost of producing one more unit. The law of increasing marginal cost is similar to that of diminishing marginal utility. For each additional ton of wheat harvested, you have to make use of inferior land and workers (you used the best first). Also, once you’ve used all the land for wheat, adding more labor, fertilizer, and so on is the only way to increase the wheat harvest. But with fixed land, we will have diminishing returns to the variable factors (labor, fertilizer)—more and more laborers and fertilizer will be required for each additional ton of harvest. Diminishing returns is a further reason for increasing marginal costs. Neoclassical economics is constantly comparing increasing marginal costs with declining marginal benefits, looking for their point of intersection that defines the optimal scale of each microeconomic activity. It does not apply this logic to the macroeconomy, or recognize that it has an optimal scale. Ecological economics insists that the logic of optimal scale is relevant to the entire macroeconomy, as well as to its parts*” (DALY e FARLEY, 2004, p. 48).

(Walras, 1986) onde “firmas” e “famílias” se articulam de forma circular a partir do fornecimento de bens, serviços, de um lado, e fatores de produção, de outro, sendo que, em condições “perfeitas”, essa relação poderia se estender ao infinito.

A inevitabilidade de se confrontar com efeitos da ação econômica derivados aquém e além do núcleo de preocupação dos autores neoclássicos possibilitou o surgimento do conceito de externalidades – primeiramente formulado como “economias externas” (Marshall, 1982) – como resultado da ação econômica não prevista pelo cálculo projetado pelo agente econômico, mas que afeta de maneira positiva ou negativa outros agentes e o sistema como um todo. É pela via das externalidades negativas que a economia neoclássica inicia um conjunto de escritos e teorias destinadas a analisar os problemas ambientais. Esse conjunto é, por consenso, denominado de “economia ambiental” e tem como ponto de partida a análise do problema da poluição de um ponto de vista pigouviano (Amazonas, 2002; Pigou, 1962). A ideia fundamental é que o produto social marginal líquido – ou seja, o efeito da ação econômica individual sobre o bem público – se difere do produto individual marginal líquido, resultante apropriável pelo agente econômico, tornando-se, assim uma externalidade negativa. A decorrência normativa dessa formulação reside em “internalizar” a “externalidade”, ou seja, a elaboração de mecanismos de controle, como taxas e impostos, que possibilitem o constrangimento do agente econômico a um nível que seja mais vantajoso a ele investir em custos privados de redução dos níveis de poluição, amenizando, assim, o efeito da externalidade negativa. O equilíbrio entre custos sociais e privados relacionados às externalidades ambientais é denominado, ironicamente, de “poluição ótima” (Romeiro, 2003). Considerando o ambiente como um bem público valorável em termos de custo, essa perspectiva representa uma primeira inserção econômica sobre uma esfera ecológica exterior ao mercado.

Em paralelo à análise econômica sobre poluição, surge, também, uma linha de análise neoclássica sobre a exploração dos recursos naturais. Tendo como ponto de partida os trabalhos de Hotelling (1931), a preocupação aqui é garantir um modelo de análise que permita uma alocação intertemporal “ótima” de recursos naturais. Ou seja, trata-se de evitar que a taxa de exploração do recurso seja excessiva no presente de forma a garantir o melhor rendimento ao longo do tempo. Para essa perspectiva, a escolha em disponibilizar ou não um dado recurso deve seguir a expectativa das taxas de juros praticadas no mercado

(Pearce, 1985). Na medida em que o recurso torna-se mais escasso, a tendência de aumento dos preços pode tornar impraticável a venda do estoque. Adequando a taxa de extração à taxa de juros os agentes econômicos garantiriam que os preços praticados possibilitem o melhor rendimento em relação à progressiva escassez do bem explorado, até o seu esgotamento completo.

As duas perspectivas demonstradas acima, centrais na concepção neoclássica em relação às questões ambientais, demonstram uma percepção estática e, digamos, “estoquista” em relação aos processos biofísicos. Desse ponto de vista, o problema da escassez não alcança o *status* de uma crise civilizacional, mas tão somente um problema de continuidade eficiente da dinâmica de mercado. O dado teórico que sustenta essa despreocupação é a concepção de que a inovação tecnológica possibilitaria a perfeita substituição de um bem de capital por outro. Se, na visão neoclássica, a escassez não implica em desestruturação sistêmica das condições de vida, então o capital “natural” pode ser substituído por capital manufaturado, possibilitando, assim, o crescimento econômico *ad infinitum* (Solow, 1974; 1993).

Esses três componentes teóricos – a internalização das externalidades negativas, a alocação intertemporal dos recursos naturais e a substituidade entre capitais – atrelam a economia ambiental neoclássica a uma concepção de sustentabilidade que pode ser definida nos seguintes termos: “*Maintaining total capital intact might be referred to as ‘weak sustainability’ in that it is based on generous assumptions about substitutability of capital for natural resources in production*” (DALY, 1990, p. 34).

Considerando os autores neoclássicos como “*arquitectos de la mecánica de la utilidad y del egoísmo*” (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 47) e acusando-os de ignorar todas as conquistas da física termodinâmica, Georgescu-Roegen contesta a concepção de sistema econômico como um sistema circular fechado, a partir do segundo pressuposto entrópico no qual todo processo de transformação energética implica em perdas irreversíveis em forma de calor. Como poderia ser diferente nos processos econômicos? A existência de limites às atividades econômicas torna-se uma conclusão inevitável, assim como a necessidade de (re)pensar essas atividades em relação aos processos biofísicos: “*Puesto que el proceso económico consiste materialmente em una transformación de baja*

en alta entropia (...), y, dado que esa transformación es irrevocable, los recursos naturales han de constituir necesariamente parte de la noción de valor económico” (GEORGESCU-ROEGEN, 1971, p. 64).

As considerações teóricas de Georgescu-Roegen são tomadas como um ponto de partida para uma nova tendência na teoria econômica (Daly e Farley, 2004). Denominada de “economia ecológica”, ela recorre aos pressupostos definidos pela ecologia para formular a necessidade de estabelecimento de uma escala limitante de uso dos elementos ecológicos. Para os defensores dessa visão, não é possível pensar na utilização desses recursos apenas com a preocupação em sua escassez. Mas, antes de tudo, deve-se considerar as implicações desse uso na desestruturação sistêmica das relações ecológicas, levando, assim, a consequências potencialmente catastróficas e imprevisas (Daly e Farley, 2004). Daí que essa dimensão ecológica deve ser concebida como “capital natural”, produtor de “estoques” e “serviços” ecossistêmicos (Costanza e Daly, 1992). Nesse sentido, a delimitação da escala deve estar aquém dos possíveis níveis de ruptura da resiliência dos ecossistemas. A alocação do mercado, assim, deve estar submetida a delimitações extraeconômicas, propriamente ecológicas, políticas e, fundamentalmente, éticas. Ou seja, para a economia ecológica, a eficiência econômica deve orientar os procedimentos de distribuição somente depois que os limites ecossistêmicos estejam assegurados.

Para Daly e Farley (2004), quando as forças macroeconômicas de crescimento possibilitam que a utilidade marginal seja ultrapassada pelos custos marginais, emerge um crescimento “não econômico”. Ou seja, quando a produção econômica em seu conjunto implica no sacrifício de garantias sociais e ecológicas de bem estar, o crescimento deixa de garantir o seu fim último como satisfação das necessidades. Alguns pressupostos embasam esse conceito: (1) a evidencia de que todo capital humano se produz a partir da transformação do capital natural; (2) a constatação de existem limites ecossistêmicos importantes que devem ser respeitados na conversão de capital natural em capital manufaturado; e (3) a necessidade de se estender a “lei de aumento do custo marginal” (ver nota 15) da microeconomia à macroeconomia. Uma economia de crescimento zero (que não necessariamente implica num processo econômico não dinâmico, mas no qual o dinamismo qualitativo substitua o dinamismo quantitativo de conversão de energia, matéria e serviços) implica num processo de promoção de políticas macroambientais de três ordens

fundamentais: (1) a determinação de escala sustentável; (2) o estabelecimento de critérios de distribuição justa; e (3) a possibilidade de se gerar uma eficiência alocativa congruente com os princípios da sustentabilidade (Daly e Farley, 2004). Atendidas essas condições seria alcançada a “sustentabilidade forte”, que “(...) *is the maintaining intact of natural capital and man-made capital separately* (COSTANZA e DALY, 1992, p. 44)”.

Finalmente, sendo “forte” ou “fraco”, o conceito de sustentabilidade predominante na economia – dentre outras visões não contempladas nesse estudo – se concentra na ideia de manutenção do capital, seja ele “natural” ou “manufaturado”. Apesar da acidez crítica dos economistas ecológicos para com os economistas ambientais, é bem perceptível que os primeiros não descartam o arcabouço teórico-metodológico dos segundos, mas, antes, tentam enquadrar a reflexão neoclássica ambiental nos limites prescritos pela ecologia. Apresentando-se como um consolidado caso de transdisciplinaridade (Daly e Farley, 2004), o encontro da economia com a ecologia pouco explora questões que envolvem temas socioculturais sobre a problemática socioambiental. A capitalização da “natureza” é uma das atribuições de sentido possíveis na qual a economia estende às relações ecológicas. No entanto, essa prerrogativa implica na aceitação, por parte dos economistas, do arcabouço ecológico como base epistemológica de entendimento das relações econômicas. Se a economia adota o processo de ecologização da problemática ambiental e de sustentabilidade, como se comporta a sociologia diante desse processo?

2.3. Sociologia: modernidades, construções e riscos

O pensamento sociológico desperta para a questão ambiental como tema e problema específico de pesquisa na passagem das décadas de 1960 e 1970, gerando-se as condições para o surgimento de uma sociologia ambiental. Dentre os precursores desse movimento, evidencia-se uma teorização marcada por um ecologismo radical, que buscava alternativas de adequação entre sociedade e ambiente por dois caminhos antagônicos: a descentralização (Illich, 1976; Dupuy; 1980; Gorz, 1987) e a centralização (Ophuls, 1977) político-econômica. A primeira parte de uma crítica radical ao processo de modernização tecnocientífica, para propor uma sociedade pós-industrial organizada através da autogestão e da ajuda-mútua, como forma de combate à constituição heterônima de técnicas

organizadas em monopólios radicais. Essa perspectiva pode ser bem exemplificada com Illich, para quem a construção de um modo de organização que estabelece parâmetros sustentáveis de vida social e ambiental, a convivencialidade, deve ser empreendida a partir de uma visão kropotkiniana de sociedade (Illich, 1976)¹⁶. Pela perspectiva da centralização, Ophuls (1977) afirma que a constituição de uma sociedade em “estado de equilíbrio” deve incorporar as necessidades de desenvolvimento humano em sentido amplo¹⁷. Atribuindo à escassez de recursos a causa dos conflitos e da degradação ambiental desenfreada, o autor recorre à concepção hobbesiana de política como alternativa para a adequação entre estado de equilíbrio social e ecológico. Aqui, surgem duas tendências que vão marcar o debate ambiental no interior da sociologia: uma que busca referência explicativa na teoria social (a descentralização) e outra, ligada à perspectiva ecológica (a centralização).

A institucionalização da sociologia ambiental, entre 1970 e 1980, configurou-se a partir de uma tentativa de renovação paradigmática das ciências sociais, que, segundo Dunlap e Catton (1979), deveria transcender o Paradigma da Excepcionalidade Humana para um Novo Paradigma Ecológico. Para essa visão, a problemática ambiental concentrava-se (a reboque das discussões neomalthusianas) na questão populacional e energética. Ao abrigarem a sociologia ambiental no interior do paradigma ecológico, os autores afirmam que a sua contribuição para uma sociedade sustentável deve não só “(...) *consider the social organizational requirements of such a society – ranging from energy efficient housing patterns to zero population growth – but they must also ask how existing*

¹⁶ Para o autor, (...) “uns dizem que é mais fácil ocuparmo-nos da população, outros que é mais cômodo reduzirmos a produção que origina a entropia. A honestidade obriga-nos a todos a reconhecer a necessidade de uma limitação da procriação, do consumo e do esbanjamento, mas importa mais abandonar a ilusão de que as máquinas podem trabalhar por nós, ou de que os terapeutas nos podem capacitar a servir-nos delas. A única solução para a crise ecológica consiste em fazer as pessoas compreenderem que seriam mais felizes se pudessem trabalhar juntas e prestar-se assistência mútua” (ILLICH, 1976, p. 68).

¹⁷ O autor coloca a questão nos seguintes termos: “*However, it is important to understand from the outset that the exact nature of the balance at any time depends on technological capacities and social choice, and as choices and capacities changes, organic growth can occur. For this reason, the steady-state is by no means a state of stagnation; it is instead a dynamic equilibrium affording ample scope for the continued artistic, intellectual, moral, scientific, and spiritual growth. Indeed, without substantial human growth in every dimension, the steady-state society never can be realized. Devising an ecological technology or a new set of political institutions for the steady state is the lesser part of problem, for its core is ethical, moral, and spiritual*” (OPHULS, 1977, p. 13).

societies might be changed to meet such requirements” (DUNLAP & CATTON, p. 266, 1979).

A passagem das décadas de 1980 e 1990 coincide com a proliferação de diferentes orientações teóricas à questão ambiental (Buttel, 1987). A produção teórica da sociologia ambiental apresenta, também, uma compreensão mais complexa da relação entre questão ambiental, sociedade e política (Paelkhe, 1989; Cahn, 1985), do que o ponto de vista radical dos ecologistas da década de 1970 e do referencial proposto por Catton e Dunlap. Esse processo pode ser observado nos escritos de Buttel (1987), para quem a sociologia ambiental “ecológica” teria pouco a contribuir com os temas que preocupam a teoria social. Assim, fortalece-se a aproximação da sociologia ambiental com os temas relativos à problemática da modernidade tardia¹⁸. Desse movimento, três perspectivas são particularmente interessantes para o entendimento da sustentabilidade de um ponto de vista sociológico: a modernização ecológica (Spaargaren, Mol, Buttel, 2000), o construtivismo (Yearley, 1996 e Hannigan, 2000) a teoria do risco (Beck, 2010).

A modernização ecológica apresenta-se como uma teoria social que leva em consideração que as questões ambientais surgem como próprias do desenvolvimento da modernidade, tornando-se a adequação da relação entre sociedade e processos ecológicos uma questão política. Ao recusar as teorias illichianas da contraproduktividade e das concepções radicais de ecologização via centralidade estatal de Ophuls, os propositores da modernização ecológica acreditam que as questões ambientais podem ser mensuradas como um dos elementos da regulação estatal nas relações entre economia e sociedade: “(...) *‘to define nature as a new and essential subsystem’ and to develop a specific set of social, economic and scientific concepts that make environmental issues calculable and facilitate the ‘integration of ecological rationality as a key variable in social decision making’*(...)”

¹⁸ O autor enfatiza aqui o movimento de distanciamento da sociologia ambiental da perspectiva ecológica para uma aproximação com temas propriamente ecológicos: “(...) *many of the more promising approaches to the reintegration of environmental sociology have, in my view, come from an unlikely origin: the sociology of development. Redclift and Bunker have developed powerful new approaches to the sociology of development by focusing on the interactions between the biophysical environment and third-world peasant economies. Each has sought to analyze the relations between development and ecological processes by focusing on both the subjectivity of actors and the objective or material aspect of agrarian structures in peripheral capitalism. These efforts, which have yet to be incorporated into the US environmental sociology literature, nonetheless indicate why environmental sociology stands to benefit considerably through cross-fertilization with other substantive areas within sociology*” (BUTTEL, 1987, p. 484).

(SPAARGAREN, 2000, p. 56). Interessante notar como, a partir desse momento, as premissas de sustentabilidade encontram-se incorporadas ao próprio processo de organização sociopolítica da modernidade, concebendo a “natureza” como um “subsistema” deste.

O construtivismo, por sua vez, centra-se na interpretação de como que a materialidade das questões ambientais são socialmente formuladas, para desse modo, serem transformadas em objetos de mobilização política¹⁹. Nesse sentido, um problema não se constitui num fato em si, mas se define a partir de um amplo processo de caracterização dependente dos atores sociais envolvidos (Hannigan, 2010). O conhecimento científico sobre os riscos torna-se fundamental para a construção dos discursos sobre o ambiente. Dessa perspectiva, a sustentabilidade deve ser pensada como um *constructo* formulado através da produção de conhecimento e da disseminação da percepção dos riscos pela sociedade. Entre a materialidade dos processos ecológicos e os procedimentos de ação política nascidos desse *constructo*, Yearley define sustentabilidade não como um objetivo grandioso, mas “(...) *a minimum threshold which societies must reach*” (YEARLEY, 2005, p.183). Sob essa ótica, alcançar essas condições mínimas exige mais que a perspectiva ecológico-econômica pode oferecer, levando-se em consideração a necessidade de rearranjo das complexas práticas sociais vivenciadas na alta modernidade. Para o autor, a sociologia tem grande relevância nesse debate, devendo agir na conjunção entre “(...) *the concrete and the conjectural. Environmental sociology can teach us about how decisions concerning the environment in fact get made today but it can also encourage us to reflect in a novel way on the nature of environmental futures*” (YEARLEY, 2005, p. 184).

Por fim, a perspectiva do risco, no qual Beck (2010) é o representante mais expressivo. Para o autor, os riscos inerentes ao processo de modernização se constituem em um aspecto central de uma nova modernidade e podem ser caracterizados por serem não intencionais, invisíveis, imprevisíveis, incalculáveis, irreversíveis e irrestritos (BECK, 2010

¹⁹ Segundo Hannigan, existem seis condições fundamentais para a “construção” de um problema ambiental: “*Scientific authority for and validation of claims; Existence of ‘popularisers’ who can bridge environmentalism and science; Media attention in which the problem is ‘framed’ as novel and important; Dramatisation of the problem in symbolic and visual terms; Economic incentives for taking positive action; Recruitment of an institutional sponsor who can ensure both legitimacy and continuity*” (Hannigan, 2010, p.78, 2006).

p. 27-28). Enquanto na primeira etapa do processo de modernização, o princípio orientador seria a lógica de produção e distribuição das riquezas compatível com os riscos produzidos, na era da reflexividade o princípio orientador seria a lógica da *incompatibilidade* e da *concorrência* entre produção das riquezas e dos riscos. Dessa perspectiva, a dinâmica de identificação/ocultamento dos riscos torna-se a mola propulsora da vida sociopolítica. Os riscos estão, assim, “abertos a processos sociais de definição” (BECK, 2010, p. 27). Desse modo, a inserção do risco como elemento central na dinâmica social engendra uma modernidade reflexiva, uma “modernização da modernização”, que coloca em xeque os princípios estabelecidos pelo projeto iluminista, a partir de três grandes processos autoimplicados: a generalização das ameaças de autodestruição; a individualização das desigualdades sociais; e a cientifização e politização de todas as dimensões da existência. Aqui a eminência da catástrofe implicaria na necessidade de um entendimento mais refinado sobre o mundo contemporâneo, no qual as fronteiras existenciais previstas na primeira modernidade encontram-se embaralhadas. A questão ambiental, em Beck, deixa de ser mais um elemento constitutivo da complexidade modernidade para se tornar uma das molas propulsoras de sua dinâmica. A relação entre definição de risco e governança tem, portanto, grande relevância nos processos políticos de construção das estratégias de sustentabilidade.

É possível compreender, enfim, que a sociologia ambiental emergiu fortemente atrelada à perspectiva ecológica e, mais recentemente, aproximou-se à teoria social. No entanto, ela se permite a uma configuração epistêmica “pós-normal” (Funtowicz & Ravetz 1993), ao buscar um arcabouço analítico com a pretensão de influenciar nos destinos políticos das questões socioambientais. A emergência do debate ambiental como um campo de reflexão sociológica insere mais uma abordagem ao debate sobre sustentabilidade. Seja pela via da modernização ecológica, do construtivismo ou risco, sua inserção em compreender a importância concepções, valores e práticas sociopolíticas – assim como as relações entre tecnociência e processos socioeconômicos – para além da perspectiva ecológica da “adaptação” ou da “contenção” dos processos econômicos. No entanto, é perceptível um processo de convergência entre ecologia e economia concomitantemente ao distanciamento da sociologia, pelo menos enquanto formulação teórica, no debate sobre sustentabilidade. Assim num sentido inverso à economia, a sociologia vem se distanciando

do escopo ecológico. Resta, agora, compreender qual é a posição da antropologia nesse debate.

2.4. Antropologia, sociedades e naturezas

Recentemente, nota-se um esforço por parte dos antropólogos em participar dos debates relacionados às sociedades ocidentais de forma geral e do ambientalismo de forma específica. Ingold, por exemplo, propõe inverter a clássica perspectiva “eu-outro” que permitiria “ouvir o que os caçadores e coletores têm a nos dizer, para um exame de nossa própria experiência” (INGOLD, 2000, p. 126) constituindo-se, como pretende Wagner (2010), numa antropologia reversa. Milton vê a antropologia como capaz de formular uma teoria do ambientalismo, que “*can offer a complement to the more established perspectives of social, political and economic theory*” (MILTON, 1996, p.6). Similarmente, Descola e Pálsson identificam o *locus* antropológico sobre o tema nos seguintes termos: “(...) *algunas das razones que llevan los antropólogos a visitar temas ambientales tienen que ver con los cambios que están produciéndose en la relación entre naturaleza y sociedad*”. (DESCOLA & PÁLSSON, 2001, p. 24). Qual é a contribuição, portanto, que a antropologia tem a oferecer para o tratamento das questões ambientais típicos de nossa modernidade tardia, assim como a necessidade reflexiva de buscar alternativas a essa problemática? De forma mais específica, como a antropologia pode contribuir para o entendimento das propostas de sustentabilidade que emergem dos discursos científicos?

Ao longo de sua história, a antropologia social se constituiu por algumas tendências teóricas, centradas no conceito de cultura. Dessas ondas, as mais reconhecidas são: (1) a *evolucionista*, no qual as diferentes amálgamas socioculturais eram valoradas em termos de simplicidade/inferioridade e complexidade/superioridade (Morgan, 1978; Tylor, 2005); (2) a *funcionalista*, em que cada o conjunto societário era interpretado de forma sistêmica, sendo suas partes articuladas em relação à função para a reprodução do todo (Malinowski, 1986); (3) a *estruturalista*, na qual a especificidade de cada arranjo sociocultural passa a ser explicada pelas “opções secretas” que estão presentes no jogo estrutural dos elementos que compõem o inconsciente humano (Lévi-Strauss, 1993); (4) e, por fim, o que podemos denominar muito genericamente de *contemporânea*, na qual a cultura pode ser

compreendida por processos de estruturação potencial da experiência (Viveiros de Castro, 2002), a partir de uma economia das alteridades entre elementos endógenos e exógenos (eu/outro, humanos/não humanos, cultura/natureza, por exemplo) (Descola, 2001; Latour, 1994; Ingold, 2000; Viveiros de Castro, 2002). Dessas perspectivas três grandes elementos fundamentais emergiram como contribuintes de uma maneira de ser propriamente antropológica: (1) a análise dos processos de interdependência das diversas dimensões da vida societária, incluindo aí aspectos ecológicos e materiais; (2) a postura metodológica etnográfica, através da observação direta e do escrutínio oral; e (3) a articulação entre perspectivas compreensivas e explicativas orientadas pelo princípio da alteridade. A questão, portanto, é como transportar esses elementos – não somente para o mundo urbano, algo já largamente praticado – para o núcleo fundamental da dinâmica social contemporânea, ou seja, para os seus processos tecnocientíficos e suas consequências.

Para Bruno Latour (1994), a proliferação dos riscos ambientais é fruto de um processo de purificação suscitado pelas propriedades epistemológicas do olhar “moderno”. Esses riscos, no entanto, se apresentam como híbridos de natureza e cultura, um trabalho de mediação entre aspectos humanos e naturais. Essa constatação permite ao autor formular a hipótese de que a modernidade – ao tentar classificar, mensurar e especificar os fenômenos – promove intersecções cada vez mais indissociáveis. Fato que, por si só, gera um questionamento do próprio estatuto da modernidade.

Ou seja, se o mundo “tradicional” foi analisado pela antropologia respeitando-se intersecções entre os diferentes aspectos constitutivos dessas sociedades²⁰, as sociedades tecnocientíficas seriam igualmente apreensíveis pelo olhar antropológico, na medida em que a “proliferação dos híbridos” (Latour, 1994) pulverizariam as possibilidades de compreendê-las por meio de instâncias relativamente autônomas, como o “ecológico”, “econômico”, o “tecnológico” ou o “político”.

²⁰ Tradição que remonta a Marcel Mauss, com seu conceito de “fato social total”: “Nesses fenômenos sociais “totais”, como nos propomos chamá-los, exprime-se, ao mesmo tempo e de uma só vez, toda espécie de instituições: religiosas, jurídicas e morais (...); econômicas – supondo formas particulares de produção e consumo, ou antes, de prestação e de distribuição, sem contar os fenômenos estéticos nos quais desembocam tais fatos e os fenômenos morfológicos que manifestam essas instituições” (MAUSS, 1992, p. 41).

Isso lançaria um desafio formidável às potencialidades metodológicas da antropologia: analisar as redes sociotécnicas produtoras desses híbridos. Para tanto, seria necessário adotar um ponto de vista na confluência entre fatos naturalizados e construções socioculturais para, assim, garantir a simetria valorativa entre as duas dimensões. A discursividade antropológica teria, assim, a possibilidade de interligar os diferentes discursos epistemológicos que se apropriam dos fenômenos híbridos da contemporaneidade, aproveitando a sua larga experiência em observar as articulações que compõem os arranjos socioculturais. Essa possibilidade se efetiva em três passos metodológicos fundamentais: (1) explicar “com os mesmos termos as verdades e os erros – é o primeiro princípio de simetria”; (2) estudar “ao mesmo tempo a produção dos humanos e dos não humanos – é o princípio da simetria generalizada”; (3) finalmente, ocupar “uma posição intermediária entre os terrenos tradicionais e os novos” (Latour, 1994, p. 101-102; Callon, 1986). Para o autor, portanto, uma antropologia simétrica teria o poder de erradicar a cisão ontológica presente no interior da própria antropologia, sendo capaz de observar privilegiadamente a proliferação dos híbridos de natureza e cultura na contemporaneidade. Essa posição gerou, nos últimos anos, grande impacto na produção científica antropológica direcionada ao tratamento das questões ambientais. No entanto, ela tem passado por uma revisão crítica interna (Latour, 2010) quanto externa (Ingold, 2012). De qualquer forma a teoria ator-rede, no qual o representante proeminente é Latour, pode ser observada como uma tentativa extremada de garantir agenciamento aos eventos modernamente observados como naturais, propondo a extensão da propriedade política dos agentes humanos para não humanos. Essa seria, em largos traços a principal contribuição da antropologia para a superação do distanciamento ontológico entre dimensões humanas e não humanas.

No entanto, quando olhamos a produção antropológica em contextos estratégicos para as questões ambientais – como, por exemplo, a Amazônia – essa abordagem parece mais difícil de ser empreendida. Desde a década de 1950, existe uma forte bifurcação entre uma “orientação histórico-cultural (...) adaptacionista” que concebe as culturas guiadas por um “ordenamento material pela natureza”; e, outra, por uma “orientação estrutural-funcionalista” que se guia por um “ordenamento simbólico da natureza pela cultura” (VIVEIROS DE CASTRO, 2002a, p. 323). Essa bifurcação, nascida em seus moldes contemporâneos nas décadas de 1940/1950 – Meggers (1954), de um lado e Lévi-Strauss

(1970), de outro – pode ser observada nas diferenças entre o trabalho arqueológico e etnológico, presentes na região. Nos últimos anos, surgiram notáveis esforços no sentido de superar essa tendência ao dualismo crônico, como a “ecologia histórica”²¹ (Baleé, 1994; Erickson, 2008,) e a “economia simbólica da alteridade”²² (Viveiros de Castro, 2002), assim como de tentativas de uma mediação metodológica entre elas (Heckenberg, *et al.*, 2008). No entanto, as suas diferenças parecem sofrer um distanciamento de difícil superação, “(...) visto serem duas abordagens tão incomensuráveis como a economia neoclássica e a economia política” (VIVEIROS DE CASTRO, 2002a, p. 326). Isso leva a autores importantes como Viveiros de Castro – adepto declarado da antropologia simétrica (Viveiros de Castro, 2002b) – a adotar uma postura cautelosa diante da erradicação das divisões ontológicas e das diferenças ecológicas e sociais na antropologia (Viveiros de Castro, 2002a).

Assim, nos encontramos num interessante paradoxo diante das possibilidades antropológicas de tratamento dos temas ambientais. A antropologia parece dotada de um arcabouço teórico-metodológico capaz de contribuir com os temas de sustentabilidade para além da redução do social ao ecológico – presente na ecologia e na economia – e do ecológico ao social – característico do discurso sociológico – a partir da sua propensão para observar as conexões que configuram as relações entre sociedades e naturezas. Não obstante, persiste uma cisão no interior da antropologia que possibilita a sobrevivência, em seu *corpus* teórico, dos dois reducionismos identificados na ecologia/economia e na sociologia.

²¹ Nas palavras do seu criador, “(...) *Historical ecology is a new interdisciplinary research program concerned with comprehending temporal and spatial dimensions in the relationships of human societies to local environments and the cumulative global effects of these relationships. Historical ecology contains core postulates that concern qualitative types of human mediated disturbance of natural environments and the effect of these on species diversity, among other parameters. A central term used in historical ecology to situate human behavior and agency in the environment is the landscape, as derived from historical geography, instead of the ecosystem, which is from systems ecology*” (BALEÉ, 2006, p.75).

²² Economia simbólica da alteridade: “(...) ela é representada por etnólogos de inspiração estruturalista. Esta vertente produziu análises de sistemas multicomunitários complexos (...), análises que, ao operarem com uma distinção entre as redes endogâmicas locais e as estruturas político-rituais de articulação interlocal, não deixam de ser uma versão amazônica da concepção bidimensional da estrutura social presente na etnologia centro-brasileira. Mas a inspiração do grupo é claramente levi-straussiana. Interessados nas interrelações entre as sociologias e as cosmologias nativas, estes pesquisadores concentraram-se nos processos de troca simbólica que (...), ao atravessarem fronteiras sociopolíticas, cosmológicas e ontológicas, desempenham um papel constitutivo na definição das identidades coletivas. Isso desembocou em uma crítica da noção de Sociedade como monada fechada e auto-subsistente, contraposta já às monadas análogas que lhe serviriam de espelho sociológico” (Viveiros de Castro, 2002a, p. 336).

2.5. Para uma abordagem comum às diferentes sustentabilidades

Como vimos, na discussão realizada sobre o escopo da ecologia o entendimento das dimensões humanas se dá como um elemento constitutivo dos sistemas ecológicos complexos. Essa perspectiva foi gradativamente aceita pela economia a partir da conformação de seu quadro conceitual ao paradigma ecológico. Por outro lado, a sociologia adotada operou um caminho inverso ao da perspectiva econômica, tendo sendo a perspectiva ecológica preterida em prol de uma aproximação dos temas ambientais à teoria social. Da antropologia, observou-se uma bifurcação entre dimensões ecológicas e socioculturais, a despeito dos clamores a uma perspectiva integrada de análise do contemporâneo de forma geral e das questões ambientais de forma particular. Como era de se esperar, a diversidade de temas e modelos de conceituação contribui para torna o campo de discussões muito heterogêneo.

Mesmo que se reconheça o tom dominante da perspectiva ecológica sobre as narrativas de sustentabilidade, parece temerário aceitar que um manto ecológico seja capaz de agregar toda a riqueza de elementos que a problemática da sustentabilidade suscita nesses diferentes campos. Quais são os caminhos que as práticas de interdisciplinaridade trilham dentro e fora da perspectiva ecológica? Existem práticas de sustentabilidade aquém e além desse caminho? Levando-se em consideração o caráter circunscrito de análise proposta nesse estudo – conjunto de artigos nos quatro campos abordados –, como essas questões se apresentam?

A proposta desse estudo é que um norteamento metodológico comum de análise aos diferentes conjuntos de artigos seja capaz de demonstrar, sob outra perspectiva, as configurações que apresentam essas diferentes propostas, tanto no que se refere ao potencial propositivo desses artefatos, quanto às práticas de interdisciplinaridade exercidas e possíveis. Como construir um norteamento de análise “aplicável” a essas diferentes visões sobre sustentabilidade?

Uma possibilidade é olhar em direção aos estudos sobre modernização reflexiva. Como vimos, para Beck, essa segunda modernidade²³ é caracterizada pela generalização

²³ A adoção da perspectiva da modernidade reflexiva, nesses estudos, se faz pela aceitação do argumento de Scott Lash de que ela representa uma terceira opção, para além da ordenação prevista pela modernidade “clássica” e do descolamento radical anunciado pela pós-modernidade (Lash, 1997). De certo modo já

das ameaças de autodestruição, acompanhada pela cientificização e politização em todas as dimensões da existência. Esse processo implica tripla responsabilidade da produção científica: ela é, ao mesmo tempo, produtora, instrumento de definição e possível fonte de solução dos riscos (Beck, 2010). Ou seja, sendo o desenvolvimento tecnocientífico o produtor dessas ameaças, seu reconhecimento e estratégias de resolução passam inevitavelmente pela esfera científica. Portanto, para essa perspectiva, é no papel das ciências em que se deve buscar a articulação dos elementos que compõem a produção dos riscos.

A decorrência é a proliferação de uma *subpolítica* – onde “o político torna-se apolítico e o apolítico, político” (BECK, 2010, p. 279) – que se estabelece na trama de relações entre politização, cientificação e debate público. Apesar das discursividades científicas apresentarem um papel fundamental na definição e apresentação de soluções frente às ameaças, a crescente exposição das ciências à crítica interna e externa não permite que sua produção esteja em condições de monopolizar a agenda política. Por outro lado, a esfera política recorre à autoridade científica como fonte de validação das linhas de ação quanto maior for a relevância de fundamentos “técnicos” nas tomadas de decisão. Ambas, no entanto, estão profundamente impregnadas pelo debate público, no qual agentes sociais atuam de forma intensa na legitimação entre “evidências” concorrentes que fundamentam as estratégias políticas.

Quais seriam, então, as decorrências teórico-metodológicas dessa perspectiva para a elaboração de uma análise da produção científica das perspectivas de sustentabilidade aqui analisadas? Se os riscos, ameaças e perturbações proliferam num contexto de intersecção

presente entre os clássicos, as sementes de uma reflexividade na condição moderna foram inicialmente concebidas por Adorno e Horkheimer no cerne da teoria crítica: “a maldição do progresso irrefreável é a irrefreável regressão” (ADORNO & HORKHEIMER, 1999, p. 54). No entanto, elaboração da concepção de que o processo de modernização chegou a um momento fundamentalmente reflexivo tem como eminentes representantes, Ulrich Beck, Anthony Giddens e Scott Lash, dentre outros. Para o primeiro, reflexividade significa “auto-confrontação” (BECK, 1997, p. 16). Para o segundo, “consiste no fato de que as práticas sociais são constantemente examinadas e reformadas à luz de informação renovada sobre estas próprias práticas, alterando assim constitutivamente seu caráter” (GIDDENS, 1991, p. 39). Para o terceiro, no entanto, é o processo de formação dos “poderes sempre crescentes dos atores sociais – ou a ‘atividade social’ – em relação à estrutura” (LASH, 1997, p.78). Seja como for, os três autores parecem concordar que o processo histórico de modernização gerou “consequências” (Giddens, 1991), que estão promovendo sua “autodissolução” e se transformando, assim, em seu “duplo”. Nesse sentido, configura-se uma nova modernidade, resultado não previsto da primeira modernidade (BECK, 1997).

entre eventos sociais e naturais, faz-se necessário compreender como as diferentes propostas de sustentabilidade são capazes de responder a essas demandas híbridas. Assim, para tentar apreender a contribuição de cada conjunto de textos selecionados nesse estudo pretende-se identificar a *definição dos riscos, ameaças e perturbações* e a formulação de *estratégias de solução* que essas perspectivas apresentam.

No entanto, uma análise desse tipo sofreria, talvez, de excessivo desprendimento, se não observasse as bases conceituais em que se constroem concepções de perturbação e de estratégia de solução. Nesse sentido, os estudos sociais das ciências²⁴ têm, segundo Yearley (2008), uma contribuição específica para o entendimento das questões socioambientais. Para o autor, o tratamento dos riscos implica inevitável e paradoxalmente em uma concepção apriorística de “natureza”. Nessa situação, está presente uma paisagem ontológica relacionada a uma “condição original”, seja para recuperá-la, seja para avaliar processos potenciais ou efetivos de sua degradação. Assim, Yearley afirma que a compreensão desses modos de se “conhecer a natureza” é um campo privilegiado para os

²⁴ Na decorrência dos debates que sucederam com aparecimento das teses de Thomas Kuhn (1998) e dos trabalhos seminais de Merton (1974) e Mannhein (1987) – uma primeira onda sociológica sobre o conhecimento científico – surge uma “segunda onda” (Collins e Evans, 2002; 2007) nos estudos sociológicos sobre a ciência. Também caracterizada de “sociologia do conhecimento científico” ou “estudos sociais das ciências” (idem; Yearley, 2006), essa ampla gama de orientações teórico-metodológicas se caracterizam, de forma geral, pela adoção de uma perspectiva construtivista, no qual os fatos científicos emergem como produtos socioculturais, ou seja, como artefatos (Latour e Woolgar, 1997). No entanto, apesar dessa concordância bastante generalizada, o embate e controvérsia entre as diversas perspectivas de análise parece ser, ironicamente, o elemento unificador dos estudos sociais das ciências (Pickering, 1992, é um ótimo exemplo dessa característica). A esmagadora maioria desses estudos dedica-se a analisar a produção científica das ciências naturais e exatas, como é caso de Bloor (2009) com a matemática, Collins (1985) com estudos de replicação em Física, Latour e Woolgar (1997) com uma etnografia num laboratório de neuroendocrinologia e, dentre outros, Knorr-Cetina (1999) com, também, estudos etnográficos em laboratórios de energia física e biologia molecular. Nesse sentido, parece que os impedimentos encontrados pelos pioneiros tornaram-se a obsessão analítica desse conjunto de pesquisadores. A idéia fundamental, ilustrada por Gilbert e Mulkay (1984) é abrir a “caixa preta” da produção científica. De forma geral, esses estudos, se esforçaram em destituir as fronteiras entre as condições “sociais” e “lógicas” de produção dos artefatos científicos. Seguindo a tipologia oferecida por Yearley (2006), os *science studies* se caracterizam pelo estabelecimento de dois programas de pesquisa fundamentais: o *programa forte de sociologia do conhecimento* (Bloor, 2009) e *programa empírico do relativismo* (Collins, 1981). De forma geral, a partir dessas propostas, emergem uma miríade de perspectivas de análise que podem, ainda segundo Yearley (2006) serem agrupadas nas seguintes nomenclaturas: teoria do conhecimento e dos interesses sociais (Barnes, 1974;1979); Estudos de gênero (Longino, 1990), Teoria do ator-rede e estudos de vida de laboratório (Latour, 2005, Latour & Woolgar, 1997, Knorr-Cetina, 1981); e, por fim, etnometodologia e análise de discurso científico (Linch, 1993; Gilbert & Mulkay, 1984). Sem a menor pretensão – e necessidade – de desenvolver uma discussão sobre essas diversas linhagens, cabe-nos tentar buscar os princípios teórico-metodológicos que podem ser úteis ao empreendimento de analisar as diferentes perspectivas científicas sobre a sustentabilidade. Busca-se, vale lembrar, um arcabouço conceitual que permita compreender e comparar, nos mesmos termos e condições, discursos científicos provenientes das ciências sociais e naturais.

estudos sociais das ciências: “*the distinctive contribution of STS research is to see that the very business of ‘knowing nature’ shapes the knowledge that results; this decisively influences how effective or not such knowledge is in other public contexts*” (YEARLEY, 2008, p. 923). Se, como vimos, as propostas de sustentabilidade podem ser analisadas pela via da definição dos riscos ambientais e suas decorrentes estratégias políticas, a análise destes pressupõe o entendimento da ontologia²⁵ que envolve a distribuição dos seres humanos e não humanos em uma determinada perspectiva. Nesse sentido, compreender os modos de se conhecer a “natureza”, implica, necessariamente, não apenas num conjunto de elementos conceituais de significação dos eventos não humanos, mas, antes, uma concepção destes em interação com os eventos humanos.

Enfim, beneficiando-se da discussão acima, é possível confeccionar uma forma de análise dos conjuntos de artigos selecionados a partir três elementos discursivos fundamentais: (1) a concepção de interação entre eventos humanos e não humanos; (2) a definição de perturbação, que abarca riscos, ameaças e/ou vulnerabilidades; e, por fim (3) as suas respectivas estratégias de solução. Essa tríade metodológica gera três expectativas: alcançar as condições para identificar como esses elementos se apresentam e se articulam no interior da cada conjunto; observar suas estratégias de enfrentamento às dimensões híbridas do problema da sustentabilidade; e, por fim, confrontá-las comparativamente como forma de apreender as possibilidades de articulação artefato/propositividade e disciplinaridade/interdisciplinaridade.

Por fim, o que possibilita a análise de diferentes perspectivas científicas sob o mesmo olhar reside na concepção, oriunda dos estudos sociais das ciências, de que não somente a produção científica está impregnada por *processos socioculturais e políticos*, mas, também, que *as ciências se configuram como espaços privilegiados de produção de artefatos socioculturais e políticos*. Essa perspectiva é adotada de forma comum e representativa desse campo de estudos por autores com posturas teóricas diferenciadas como Latour (1994), Knorr-Cetina (1999), Collins (1985), Yearley (2005b) e Pickering (1992).

²⁵ O uso do termo nesse estudo é eminentemente antropológico, como um “modo de identificação”, ou seja, “el proceso por el cual las fronteras ontológicas se crean y se objetifican en sistemas cosmológicos” (DESCOLA & PÁLSSON, 2001, p. 29).

Nesse sentido, é possível conceber diferentes perspectivas científicas em questão nesse estudo como “culturas epistêmicas” (Knorr-Cetina, 1999). Conceito constituído no contexto das etnografias de laboratório empreendidas pela autora, a sua utilização no presente estudo requer algumas ponderações. De forma sumária, a autora define o conceito como “(...) *amalgams of arrangements and mechanisms – bonded through affinity, necessity, and historical coincidence – which, in given field, make up how we know what we know*” (KNORR-CETINA, 1999, p. 1). No entanto, tal como foi formulado, o conceito está fundamentado em uma perspectiva geertziana, compreendendo, assim, cultura como um “documento de atuação” (GEERTZ, 1989, p. 20) que se estrutura em um conjunto de referências simbólicas que determinado grupo utiliza para interpretar e agir no mundo à sua volta, tornando-se um instrumento cognitivo particularizador de “leitura” das relações cosmológicas, sociais e ecológicas. Essa concepção interpretativa, que dá visibilidade às diferenças e especificidades de representação, coaduna com a intenção de Knorr-Cetina em “*to address the epistemic disunity of contemporary natural sciences (...)*” (KNORR-CETINA, 1999, p.4-5)”.

A pertinência da utilização do conceito no presente estudo implica na busca de um referencial de cultura diferente do carácter particularista que o conceito original envolve. Podemos encontrá-lo em Viveiros de Castro, para quem “(...) uma cultura não é um sistema de crenças, mas (...) um conjunto de estruturações potenciais da experiência, capaz de suportar conteúdos tradicionais variados e de absorver novos” (VIVEIROS DE CASTRO, 2002a, p. 209). Essa perspectiva é interessante, pois possibilita conceber uma dada ciência pela forma particular em que constrói os arranjos entre os seus conteúdos internos e elementos exógenos, sejam eles científicos ou não. Dessa perspectiva, a questão torna-se, então, compreender como cada cultura epistêmica formula seu processo específico de estruturação da experiência e de apreensão dos elementos exteriores pela sua dinâmica.

Assim, cada ciência envolvida no conjunto de textos analisados nesse estudo pode ser concebida como um campo amplo, permeável, dinâmico e sem fronteiras claramente definidas. Sob esse prisma, ao tentar compreender as relações entre disciplinaridade e interdisciplinaridade, não se busca aqui a apreensão de atitudes socioepistêmicas institucionalizadas, mas, antes, como *perspectivas socioepistêmicas* de concepção e ação na dinâmica do mundo contemporâneo. Portanto, o caminho metodológico aqui elaborado é

uma tentativa de captar – de forma “equivalente” – essas diferentes perspectivas de entendimento da problemática da sustentabilidade. Essa posição teórica explica a opção de observar as relações entre disciplinaridade e interdisciplinaridade em ecologia, economia, sociologia e antropologia e não nas ciências de “interface”, tais como ecologia humana, ecologia política, economia ecológica, dentre outras. Estas, na postura teórica aqui construída, são compreendidas como tentativas de institucionalização da interface entre eventos humanos e não humanos como temática específica, sem, contudo, se desvincular das perspectivas oriundas das ciências antes mencionadas.

Capítulo III – Sustentabilidade nos artigos ecológicos: da integridade às funções

Os artigos em ecologia se configuram como um material bastante rico para a compreensão dos elementos conceituais e socioculturais que permeiam os debates sobre sustentabilidade. A proposta desse capítulo é mergulhar nesses elementos a partir da leitura dos artigos selecionados por meio da metodologia proposta no capítulo 2. A análise não visa realizar um inventário das principais vertentes, muito menos de avaliar a pertinência ou o potencial de efetividade de cada uma delas. Busca-se aqui evidenciar os arranjos conceituais que povoam os artigos escolhidos sobre sustentabilidade, assim como observar as tendências pelas quais o debate se deslocou nas duas décadas analisadas. Longe de se constituir uma formulação “evolutiva” das estratégias de sustentabilidade, busca-se, tão somente, reconhecer as composições conceituais que possivelmente estejam em debate no cenário ecológico sobre sustentabilidade. Os artigos serão analisados em ordem cronológica, como se segue:

LUBCHENCO, J. *et al.* The Sustainable Biosphere Initiative: An Ecological Research Agenda. **Ecology**, 72(2): 371-412, 1991.

COSTANZA, R.; DALY, H. E. Natural capital and sustainable development. **Conservation Biology**, v. 6, n. 1, p. 37-46, Mar 1992.

KESSLER, W. B. *et al.* New perspectives for sustainable natural-resources management. **Ecological Applications**, v. 2, n. 3, p. 221-225, Aug 1992.

HOLLING, C. S. Investing in research for sustainability. **Ecological Applications**, v. 3, n. 4, p. 552-555, Nov 1993.

MITCHELL, G.; MAY, A.; MCDONALD, A. PICABUE – A methodological framework for the development of indicators of sustainable development. **International Journal of Sustainable Development and World Ecology**, v. 2, n. 2, p. 104-123, Jun 1995.

ULGIATI, S.; BROWN, M. T. Monitoring patterns of sustainability in natural and man-made ecosystems. **Ecological Modelling**, v. 108, n. 1-3, p. 23-36, May 1998.

VAN DEN BERGH, J.; VERBRUGGEN, H. Spatial sustainability, trade and indicators: an evaluation of the 'ecological footprint'. **Ecological Economics**, v. 29, n. 1, p. 61-72, Apr 1999.

LINDENMAYER, D. B.; MARGULES, C. R.; BOTKIN, D. B. Indicators of biodiversity for ecologically sustainable forest management. **Conservation Biology**, v. 14, n. 4, p. 941-950, Aug 2000.

DORAN, J. W. Soil health and global sustainability: translating science into practice. **Agriculture Ecosystems & Environment**, v. 88, n. 2, p. 119-127, Feb 2002.

RICHTER, B. D.; MATHEWS, R.; WIGINGTON, R. Ecologically sustainable water management: Managing river flows for ecological integrity. **Ecological Applications**, v. 13, n. 1, p. 206-224, Feb 2003.

DE GROOT, R. Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. **Landscape and Urban Planning**, v. 75, n. 3-4, p. 175-186, Mar 2006.

NESS, B. *et al.* Categorising tools for sustainability assessment. **Ecological Economics**, v. 60, n. 3, p. 498-508, Jan 2007.

CHOI, Y. D. *et al.* Ecological restoration for future sustainability in a changing environment. **Ecoscience**, v. 15, n. 1, p. 53-64, 2008.

TERMORSHUIZEN, J. W.; OPDAM, P. Landscape services as a bridge between landscape ecology and sustainable development. **Landscape Ecology**, v. 24, n. 8, p. 1037-1052, Oct 2009.

CHAPIN, F. S. *et al.* Ecosystem stewardship: sustainability strategies for a rapidly changing planet. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 25, n. 4, p. 241-249, Apr 2010.

Dos quinze textos escolhidos, existem dois tipos básicos de produção: um de caráter mais normativo e outro de caráter propositivo. Por “normativo”, entenda-se o discurso explicitamente elaborado para a orientação de diretrizes de pesquisa e práticas de manejo. Geralmente, esses artigos se apresentam como “petições de princípios” de associações de pesquisadores, como é caso de Lubchenco *et al.* (1991), proposto pela *Ecological Society of America* (ESA), ou de órgãos governamentais, como é o caso de Kessler *et al.*, (1992), no qual é apresentada a orientação de trabalho da *United States Department of Agriculture* (USDA) *Forest Service*. Por “propositivo”, compreende-se o texto que se responsabiliza por apresentar orientações teórico-metodológicas como resultados diretos ou indiretos de experiência de pesquisa, tal como Doran (2002), Holling (1993), Ness *et al.* (2007), Ugliati e Brown (1998), van den Bergh e Verbruggen (1999) ou mesmo genuínos programas de pesquisa como, Costanza e Daly, (1992), Chapin *et al.* (2010) Choi *et al.* (2008); Lindenmayer *et al.* (2000); Richter *et al.* (2003) e Termorshuizen e Opdam (2009). Entre esses últimos, há ainda os artigos preocupados com a construção de indicadores de sustentabilidade, como Ugliati e Brown (1998); Lindenmayer *et al.* (2000); Mitchell *et al.* (1995) e Ness *et al.* (2007).

Por fim, com o objetivo de facilitar a sistematização dos dados levantados, os artigos foram divididos em três fases cronológicas. Interessante foi detectar que o agrupamento temporal dos artigos expressou uma relativa uniformidade quanto à

abordagem: entre 1990 e 1996, predominam as fundamentações teórico-metodológicas num sentido mais amplo, que buscam oferecer as diretrizes para a formulação de pesquisas e estratégias de influência ecológica na definição de políticas para a sustentabilidade; entre 1996 e 2003, como resultado dos estímulos da fase anterior, proliferam artigos que se dedicam à determinação de índices e indicadores de sustentabilidade; e, por fim, entre 2003 e 2009, existe uma tendência tanto de revisão dos pressupostos teóricos da primeira fase, quanto de avaliação da potencialidade de avaliação dos indicadores produzidos no segundo período. Vamos a eles.

3.1. Humanos e não humanos: de ecossistemas a paisagens, sempre pelo complexo

O primeiro texto da seleção, Lubchenco *et al.*, (1991), intitulado “*The Sustainable Biosphere Initiative: An Ecological Research Agenda*”, tem o claro objetivo de definir os rumos da pesquisa ecológica sobre sustentabilidade nas décadas analisadas, já que ele nasceu da iniciativa da *Ecological Society of America* (ESA) em “(...) *to define research priorities for ecology in the closing decade of the 20th Century*” (LUBCHENCO *et al.*, 1991, 372). De antemão, os autores estabelecem o marco “natureza” como a premissa fundamental para qualquer ação que se constitua como estratégia de resolução dos dilemas ambientais: “(...) *natural systems provide a point of reference for defining and detecting environmental degradation and creating models for environmental restoration and management*” (LUBCHENCO *et al.*, 1991, 394). Os autores recomendam que os indicadores de sustentabilidade devam ser elaborados a partir da apreensão dessa dinâmica: “(...) *Because unperturbed populations, communities, and ecosystems may be quite variable through time, it is essential to know the baseline variability of the physical environment and of the selected biological indicators in order to determine whether undesirable change has occurred*” (LUBCHENCO *et al.*, 1991, 393). Sem, obviamente, relegar outras dimensões ecológicas para segundo plano, Lubchenco e seus colegas utilizam largamente o conceito de ecossistema como o elemento que integra as pesquisas ecológicas para sustentabilidade: “*It is necessary to compare and synthesize the ways different ecosystems respond to a particular class of stresses and the ways a particular ecosystem responds to different stresses*” (LUBCHENCO *et al.*, 1991, 383). Nesse sentido, o texto

expressa uma tendência interessante de localização nos “sistemas naturais” o ponto referencial para o tratamento dos dilemas ambientais que se estendem aos “sistemas sociais”: “*Many of the environmental problems that challenge human society are fundamentally ecological in nature*” (LUBCHENCO *et al.*, 1991, 373), já que (...) “*it is essential to consider the impact of increased economic demands for renewable and nonrenewable resources on ecological systems, and to recognize that humans are essential elements of the ecosystem we study*” (LUBCHENCO *et al.*, 1991, 373).

Tendo como objetivo adequar as “bases filosóficas” da *United States Department of Agriculture (USDA) Forest Service* às “*New perspectives for sustainable natural resources management*”, Kessler *et al.* (1992), por sua vez, advogam que uma perspectiva ecossistêmica de manejo deve ser implantada como forma de se obter um entendimento mais complexo das relações que envolvem os problemas ambientais contemporâneos para além de perspectivas lineares de manejo e conservação florestal:

the would involve a view of forest lands including soils, plants, animals, minerals, climate, water, topography, and all the ecological processes that link them together as living systems that have importance beyond traditional commodity and amenity uses. If it is the entire system and its continued productivity for a wide array of uses and values that we desire, then production goals for individual resources, in and of themselves, might not point a path toward sustainability (KESSLER *et al.*, 1992, p. 222).

Para os autores, a adoção de uma perspectiva ecossistêmica para o planejamento de ações de sustentabilidade busca atender necessidades tanto ecológicas e sociais: “*New Perspectives embraces a land stewardship philosophy that seeks balance in the protection of natural environments while using them to provide products and services needed by people*” (KESSLER *et al.*, 1992, p. 222). Esses objetivos devem ser atendidos por duas premissas fundamentais: “*the ecological and utilitarian values of wildland ecosystems are both important in New Perspectives. The premise is that sustaining the health, diversity, and productivity of land to serve this and future generations is the first responsibility of prudent resource management*” (KESSLER *et al.*, 1992, p. 222).

Tanto Lubchenco *et al.* (1991) quanto Kessler *et al.* (1992) se valem de visões em que a demarcação “natureza” e “sociedade” estão fortemente estabelecidas. No entanto, é

muito interessante o esforço nos dois artigos de se construir um entendimento compartilhado entre eventos humanos e naturais como pressuposto de formulação das propostas de sustentabilidade. Nesse sentido, a ênfase na conservação de “sistemas naturais não perturbados” torna-se referência e ponto de partida para ações integradas. O conceito de ecossistema oferece, também nos dois artigos, a base para essa sedimentação do entendimento científico complexo, com a tendência de extensão da dimensão sistêmica dos elementos ecológicos aos sociais.

Nesses primeiros anos, evidencia-se, também, a presença de autores da economia entre os artigos mais citados em ecologia (Costanza e Daly, 1992). O fato de esse artigo ser publicado num periódico de orientação ecológica é bastante significativo e pode oferecer os possíveis caminhos de interdisciplinaridade empreendida nesse conjunto de artigos ecológicos. O artigo investe num entendimento das interações humanas e não humanas a partir de uma “capitalização” de todas as suas esferas:

Manufactured capital (MC), human capital (HC), and renewable natural capital (RNC) decay at significant rates by the second law of thermodynamics and must constantly be maintained. Nonrenewable natural capital (NNC) also decays, but the rate is so slow relative to MC and RNC that this can be ignored. NNC can be viewed as a long term inventory that will sit quietly until extracted and used, but once it is used it is gone. RNC produces both ecosystem goods (portions of the RNC itself) and ecosystem services, and renews itself using its own capital stock and solar energy. Excessive harvest of ecosystem goods can reduce RNC's ability to produce services and to maintain itself. MC, RNC, ecosystem services, and NNC interact with HC and economic demand to determine the level of "economic" (marketed) goods and services production. The form of this interaction is very important to sustainability, and it is not well understood. Total income (...) is a combination of traditional marketed economic goods and services, and nonmarketed ecosystem goods and services (COSTANZA e DALY, 1992, p.40).

Os autores concebem, nesse artigo, as interações que compõem a problemática da sustentabilidade em termos de transição entre diferentes tipos de capital, lançando as relações entre humanos e não humanos ao problema de alocação econômica. A manutenção de capital natural “constante”, sem a diminuição dos seus padrões para além de um limite de comprometimento da dinâmica da renovabilidade, deve ser a chave para o desenvolvimento do “*steady state*” e, por consequência, da noção de sustentabilidade: “(...) *The concept (...) is implicit in the definition of income, so natural income must be*

sustainable; that is, any consumption that requires the running down of natural capital cannot be counted as income” (COSTANZA e DALY, 1992, p.40). Se, nessa perspectiva, capital é visto como *“a stock that yields a flow of valuable goods or services into the future”*, ecossistemas, por exemplo, se tornam capital natural não renovável, na medida em que *“they can be harvested to yield ecosystem goods (such as wood) but they also yield a flow of ecosystem services when left in place (such as erosion control and recreation)”* (COSTANZA e DALY, 1992, p.38). Assim elementos humanos e não humanos tornam-se transacionáveis não apenas pela substituidade (desde que limitada pela escala sustentável), mas, mas por garantirem uma condição equalizável pela via do utilitarismo econômico.

A relação entre complexidade, ciência e sustentabilidade é o foco em Holling (1993). Num texto breve em resposta à perspectiva cética de Ludwig *et al.* (1993) quanto à pertinência científica para o enfrentamento das questões de sustentabilidade, o autor enfatiza a emergência de novas perspectivas científicas e políticas capazes de oferecer modelos adequados de aprendizagem diante da complexidade do problema. O propositor do conceito de resiliência em ecologia (Holling, 1973) afirma que as questões de sustentabilidade devem se fundamentadas em uma perspectiva sistêmica de interação dos fenômenos que, por sua vez, *“is represented within biology by evolutionary biology and by systems approach that extend to include the analysis of populations, ecosystems, landscape structures and dynamics, and more recently, further extend to include biotic and human interactions with planetary dynamics”* (HOLLING, 1993, p.533). Essa perspectiva sistêmica, integradora de eventos ecológicos e humanos, apresenta, no entanto, uma complexidade crescente e não previsível conforme as duas dimensões interagem: *“(…) the system itself is a moving target evolving because of the impacts of management and the progressive expansion of the scale influences on the planet. In principle, therefore there is an unknowability, as well unpredictability, concerning these evolving managed ecosystems and the societies with which they are linked”* (HOLLING, 1993, p. 554).

Em seu artigo, Mitchel *et al.* (1995), se responsabilizam pelo desenvolvimento de um indicador de sustentabilidade denominado de forma pitoresca de “PICABUE”²⁶. Os

²⁶ Segundo os autores, “The PICABUE method derives its name from the seven principal steps used in the development of sustainability indicators: (1) Stakeholders to reach a consensus on the Pinciples and definitions of sustainable development that are used and the objectives of the sustainability indicators

autores se apoiam em duas concepções de desenvolvimento sustentável, oferecidas pelos documentos “Nosso Futuro Comum” (CNUMAD, 1991) e “*Caring for the Earth*” (IUCN, 1991)²⁷. A expectativa aqui é fornecer um conjunto de princípios contemplem dimensões sociais e ecológicas a partir da conjugação das duas definições. O processo implica na tentativa de se solucionar a condição de “oxímoro” que – para alguns autores, como Redclift (2007) – a noção de desenvolvimento sustentável traz em seu bojo. Desse modo, os autores reconhecem uma dupla dimensão no tratamento da questão, a qualidade de vida e a integridade ecológica a partir do “*recognizing the value of the wider ecosystem as a resource worthy of conservation because people benefit from its use, and also because it has intrinsic value beyond human resource use*” (MITCHEL *et al.*, 1995, p. 106-107).

Uma pequena síntese dos artigos analisados até o momento apresenta as seguintes características: (1) para as questões de sustentabilidade, os “sistemas naturais” devem ser o ponto de referência e modelo para ação em ecossistemas manejados e em recuperação, num processo em que as ações humanas devem ser concebidas como partícipes – mesmo como fator degradante – do conjunto de elementos que compõe os ecossistemas (Lubchenco *et al.*, 1991); (2) a problemática da sustentabilidade, pensada em termos ecossistêmicos complexos, deve conter dois princípios orientadores, o da constituição do bem estar humano e o da integridade ecológica, o primeiro pelo valor da utilidade e o segundo por seu valor intrínseco (Kessler *et al.*, 1992); (3) dimensões naturais e humanas podem ser equalizadas a partir de um processo de “capitalização” de suas esferas, guiadas por uma valoração econômica utilitarista (Costanza e Daly, 1992); (4) interações entre humanos e não humanos devem ser concebidas a partir de um concepção sistêmica, dotadas de complexidade e indeterminação crescentes (Holling, 1993); e, por fim, (5) tal como Kessler *et al.* (1992), a utilidade humana e o valor intrínseco devem, em conjunto, orientar

programme; (2) Identify and select **I**ssues of concern; (3) **C**onstruct/select indicators of issues of concern; (4) **A**ugment indicators developed in step 3 by sustainable development principles identified in step 1; (5) Modify step 4 indicators to address **B**oundary issues; (6) Develop **U**ncertainty indicators from step 4 augmented indicators; (7) **E**valuate and review final sustainability indicators” (MITCHEL *et al.*, 1995, p. 106-107).

²⁷ A compilação foi realizada pelos próprios autores do texto: “These are, respectively: ‘development that meets the needs of current generations without compromising the ability of future generations to meet their needs and aspirations’; and ‘development that improves the quality of human life while living within the carrying capacity of supporting ecosystems’ ” (MITCHEL *et al.*, 1995, p. 107).

construção de iniciativas de reconhecimento das práticas de sustentabilidade (Mitchel *et al.*, 1995).

Dessas cinco perspectivas, três características fundamentais podem ser sintetizadas: a ideia de que a perspectiva ecossistêmica é capaz de abarcar a complexidade de interações entre eventos ecológicos e humanos; o entendimento de que os valores ecológicos “intrínsecos” e de “utilidade” devem ser coadunados; e, por fim, a presença constante da tensão entre a distinção e envolvimento dos campos ontológicos “humanidade” e “natureza”.

O período 1996-2003 se inicia com Ulgiati e Brown (1998). O artigo, com o título de “*Monitoring patterns of sustainability in natural and man-made ecosystems*” (ULGIATI e BROWN, 1998, p. 24), busca a construção de um indicador de sustentabilidade com ênfase nos fluxos energéticos que permeiam ecossistemas “naturais” e “sociais”, fundamentados no conceito de energia²⁸. A partir de um forte posicionamento crítico às concepções de sustentabilidade como manutenção do capital natural “constante”, os autores consideram que um pretense “*steady state*” ignora os princípios básicos da ecologia de ecossistemas, ao não levar em conta os padrões de oscilação dos sistemas ecológicos. Nesse sentido, seria mais adequado falar em “*oscillating steady-states*” (ULGIATI e BROWN, 1998, p. 24). Em oposição ao processo de extensão da noção de capital à esfera ecológica (Costanza e Daly, 1992), aqui é a perspectiva ecossistêmica e seus fluxos energéticos que se estendem aos processos econômicos. Nesse sentido uma sustentabilidade “global” deve ser composta, para os autores, por “(1) *every process must be environmentally sound (ecological compatibility)*; (2) *every process must provide a suitable yield to the society (economic compatibility)*” (ULGIATI e BROWN, 1998, p. 24). A compatibilidade emergética – o processo de transformação de fluxos dos sistemas “naturais” para os “artificiais” concernentes a um padrão de oscilação não catastrófico do sistema global – deve ser o objetivo final das políticas de sustentabilidade. Nesse sentido, o aspecto interacional ressaltado pelos autores se diferencia nos dois sistemas apenas na forma pela

²⁸ Segundo os autores, (...) “in short, energy is defined as the sum of all inputs of energy directly or indirectly required by a process to provide a given product when the inputs are expressed in the same form (or type) of energy, usually solar energy. Most often, inputs to a process are the result of another process (or a chain of processes), in which energy has been concentrated and upgraded. Thus, the total energy input is derived by summing all inputs (expressed in equivalent energy of a single form; such as solar energy) used in the chain of processes that yielded the output in question” (ULGIATI e BROWN, 1998, p. 24).

qual se dão os processos de “transformatividade” dos fluxos energéticos, sendo, portanto, concebíveis por um mesmo arcabouço científico, já que ambos obedecem os princípios da teoria dos sistemas:

Self-organizing systems develop towards an optimum performance for maximum output. In order to maximize the power output, an optimum efficiency is often achieved by natural systems, which is not the highest theoretical efficiency that can be expected. Thus, the transformity of the output flow or product is the optimum transformity from a self-organizing process selected by a long trial-and-error performance. It can be considered a measure of quality, in the sense that the system operating at the optimum transformity is the best fitted to the present environmental conditions, i.e. is the one showing the optimum thermodynamic efficiency for maximum power output. Systems under human control usually did not have a long selection process, so that their efficiency and transformity may still be far from an optimum performance. The increase in efficiency of human controlled systems may be measured by changing transformities, towards the optimum value for maximum power output. According to changing environmental conditions and availability of (sometimes declining) resources, the optimum will change and consequently transformities are likely to oscillate over time. An average value among available transformities is very often the best choice (ULGIATI e BROWN, 1998, p. 25).

Para os autores, por fim, a centralidade dos fluxos energéticos pode garantir um confiável indicador de sustentabilidade. Aliás, estamos no momento de proliferação dos indicadores de sustentabilidade. Para além dessa proposta radical de entendimento ecossistêmico da problemática de sustentabilidade, outra tentativa de refutar as perspectivas de bases constantes e lineares pode ser encontrada também em van den Bergh e Verbruggen (1999), em artigo intitulado *Spatial sustainability, trade and indicators: an evaluation of the ‘ecological footprint’*. Ao formular uma crítica incisiva à “pegada ecológica” como um indicador de sustentabilidade, os autores tentam conferir uma dimensão espacial ao conceito de “capacidade de suporte”. Para os autores, apesar de a *Ecological Footprint* ter coerência com os princípios termodinâmicos, ela apresenta alguns problemas básicos:

The main reasons are that the EF is too aggregate, uses a fixed sustainable energy scenario, represents hypothetical rather than actual land use, makes no distinction between sustainable and unsustainable land use, does not recognize advantages of spatial concentration and specialization, and is in certain applications biased against trade. Such a trade bias can easily lead to the odd conclusion that the ‘ecological deficit’ can only be reduced by expansion (more land) or an extremely restrictive population policy (as in China). In conclusion, the EF is unsuitable as a tool for informing policy-

making: it can support unsustainable, inefficient and even immoral policy options (VAN DEN BERGH e VERBRUGGEN, 1999, p. 70-71).

O interessante aqui é que a relação ecológico-demográfica entre elementos humanos e não humanos, que sustenta o conceito de capacidade de suporte, não é descartada pelos autores, mas ela ganha um componente geográfico e, portanto, regionalizado que raramente se encontra nos autores que usam o conceito no contexto das discussões sobre sustentabilidade: “*Regional carrying capacities are so different, and hence, actual land use in a region should be compared with available land and its quality or capacity, an approach many ecologists would probably feel more comfortable with*” (VAN DEN BERGH e VERBRUGGEN, 1999, p. 70-71). Essa abordagem possibilita a inserção das relações de comércio no processo de mensuração dos padrões de sustentabilidade de um determinado local ou região, incorporando, assim ao debate econômico-ecológico a dimensão comercial, para além do tema clássico da conversão de elementos ecológicos em capital humanamente produzido.

Também preocupados com indicadores de sustentabilidade em um artigo denominado “*Indicators of Biodiversity for Ecologically Sustainable Forest Management*”, Lindenmayer *et al.* (2000) buscam instrumentos capazes de garantir a dimensão amplamente anunciada em artigos anteriores de “integridade ecológica”. Por isso consideram as práticas de manejo florestal sustentável capaz de

(...) to include forest ecosystems, wood production, and nontimber values. At the ecosystem level, this requires perpetuating ecosystem processes, including chemical cycling, within specified bounds. At the landscape level, this requires the maintenance of ecosystem integrity, which means that a landscape has a range and distribution of forest structures, species composition, and biological diversity consistent with set standards such as the historic range of variation (LINDENMAYER *et al.*, 2000, p. 942).

Apesar dessa perspectiva ampla de floresta sustentável, os autores concentram-se no quesito biodiversidade como elemento chave para o desenvolvimento de formas apropriadas de monitoramento das escalas de sustentabilidade, partindo do princípio que a apreensão da complexidade ecológica dificulta os processos de gestão da integridade ecológica: “*An array of initiatives (...) have sought to overcome this problem by identifying*

indicators — a subset of attributes that could serve as surrogates for total biodiversity and be used as indicators to monitor the success or failure of management practices to sustain biodiversity” (LINDENMAYER *et al.*, 2000, p. 942). Diferentemente da perspectiva centrada nos fluxos energéticos, a opção aqui é a mensuração da biodiversidade como elemento definidor de sustentabilidade.

Se em Lindenmayer *et al.* (2000), é biodiversidade, em Doran (2002) o foco é a qualidade do solo. Com o título de *“Soil health and global sustainability: translating science into practice”*, o artigo se responsabiliza em identificar tanto os objetivos de uma sustentabilidade no sentido amplo, encontrar o papel dos solos nesse processo e construir diretrizes e indicadores para a o desenvolvimento prático dos resultados científicos. Nesse sentido, o autor elege a saúde do solo não apenas como elemento chave no processo de produção da vida em termos ecossistêmicos, para, também, o ponto fulcral onde elementos ecológicos e humanos interagem:

Soil health can change over time due to natural events or human impacts. It is enhanced by management and land-use decisions that weigh the multiple functions of soil and is impaired by decisions that focus only on single functions, such as crop productivity. Thus, balance between soil function for productivity, environmental quality, and plant and animal health is required for optimal soil health. Criteria for indicators of soil quality and health relate mainly to their utility in defining ecosystem processes and integrating physical, chemical, and biological properties; their sensitivity to management and climatic variations; and their accessibility and utility to agricultural specialists, producers, conservationists, and policy makers. Although soils have an inherent quality as related to their physical, chemical, and biological properties within the constraints set by climate and ecosystems, the ultimate determinant of soil quality and health is the land manager (DORAN, 2002, p. 120).

Sendo um elemento síntese tanto entre os próprios processos ecossistêmicos quanto entre as interações entre processos sociais e ecológicos, o solo pode ser qualificado, portanto, com um indicador de sustentabilidade: *“Soil quality is conceptualized as the major linkage between the strategies of conservation management practices and achievement of the major goals of sustainable agriculture”* (DORAN, 2002, p. 121).

Richter *et al.* (2003), em artigo denominado *“Ecologically sustainable water management: Managing river flows for ecological integrity”*, concentram-se nas estratégias

de sustentabilidade em torno dos recursos hídricos. Tendo por objetivo “(...) *offer a general framework for developing an ecologically sustainable water management program*” (RICHTER *et al.*, 2003, p. 207), os autores recorrem, tal como Lindenmayer *et al.* (2000), de forma mais aprofundada à noção de sustentabilidade como “integridade ecológica” para evidenciar o papel da água no manejo ecológico dos ecossistemas. Água, na perspectiva adotada, torna-se um elemento de disputa por ecossistemas e seres humanos, aquilo que entre economistas seria conceituado como um “bem rival”²⁹ (Daly e Farley, 2004). A definição oferecida pelos autores apresenta uma ilustração interessante dessa perspectiva:

(...) ecologically sustainable water management is an iterative process in which both human water demands and ecosystem requirements are defined, refined, and modified to meet human and ecosystem sustainability now and in the future, rather than a single, one-time solution. This implies an aggressive and continual search for compatibility between ecosystem and human water needs, and requires a commitment from all parties to ongoing participation in an active dialogue (Richter *et al.*, 2003, p. 207).

Assim, o clamor dos autores pela “compatibilidade” entre uso humano e integridade ecossistêmica apresenta uma interpretação relativamente mais distante de perspectivas socioecológicas, apresentando, desse modo, um entendimento mais dissociado entre eventos humanos e não humanos.

Assim, entre 1996 e 2003 pode-se observar como características fundamentais que povoam as concepções de interação entre humanos e não humanos nos artigos analisados: (1) eventos sociais e naturais são concebidos em termos ecossistêmicos, nos quais os fluxos energéticos se apresentam como o fio condutor para a produção de um sistema global mais amplo (Ulgiati e Brown, 1998); (2) a relação entre ecossistemas e atividades humanas pode ser concebida pelo conceito de capacidade de suporte, desde que contextualizada geograficamente, como forma de incorporar de forma mais adequada as relações

²⁹ Segundo Daly e Farley, “Rivalness is an inherent characteristic of certain resources whereby consumption or use by one person reduces the amount available for everyone else. A rival resource is one whose use by one person precludes its use by another person. A pizza (a stock-flow resource) is clearly rival, because if I eat it, it is no longer available for you to eat. A bicycle (a fundservice resource that provides the service of transportation) is also rival, because if I am using it, you cannot. While you can use it after I am done, the bicycle has worn out a bit from my use and is not the same as it was” (DALY e FARLEY, 2004, p. 73).

econômicas, não apenas em seus processos produtivos, mas também, nos deslocamentos comerciais (van den Bergh e Verbruggen, 1999); (3) sustentabilidade com ênfase na integridade ecológica – tomado como pressuposto de qualquer relação com eventos humanos – deve ser concebida a partir de elementos “chave”, nesse caso, biodiversidade (Lindenmayer *et al.*, 2000) ou água (Richter *et al.*, 2003); e, por fim, (4) a qualidade do solo é o elemento síntese de interações ecológicas e sociais, sendo portanto o aspecto fundamental e indicador para as práticas de sustentabilidade (Doran, 2002).

Dessas perspectivas podem ser destacadas: primeiro, a busca de entendimento entre diferentes dimensões através da focalização em elementos com função ecológica fundamental – fluxo energético, biodiversidade, água e solo – e, portanto, indicativos de sustentabilidade; segundo, a ênfase menor nos fundamentos teórico-metodológicos em prol de uma maior dedicação aos mecanismos de identificação dos processos que possam viabilizar estratégias de sustentabilidade; e, terceiro, o fortalecimento das tentativas de operacionalização do pressuposto de que os processos ecossistêmicos são o ponto de partida para as práticas de sustentabilidade.

Nos artigos publicados entre 2004 e 2010, inicia-se uma tendência de revisão dos elementos fundamentais delineados entre os anos 1990-1996. As ideias consolidadas de que o “sistema natural”, “capital natural” ou os “ecossistemas não perturbados” devem ser os pontos de referência para as estratégias de sustentabilidade passa a ser substituída por tentativas – incipientes – de compreensão da própria relação entre naturezas e sociedades. Isso reverbera numa tendência de avaliação dos indicadores propostos na fase 1996/2003. Esse é o caso, por exemplo, de Ness *et al.* (2007). Em um artigo intitulado “*Categorising tools for sustainability assessment*”, o objetivo dos autores é “*to provide a categorisation of sustainability assessment tools within the broader objective of lifting the understanding of sustainability assessment from the environmental-focused realm to a wider interpretation of sustainability*” (NESS *et al.*, 2007, p. 498). Os autores partem de uma perspectiva teórica bem delimitada para a classificação dos índices, indicadores e instrumentos de avaliação de sustentabilidade: “*Our suggestion, based on Kates et al. (2001), is that the purpose of sustainability assessment is to provide decision-makers with an evaluation of global to local integrated nature–society systems in short and long term perspectives in order to assist them to determine which actions should or should not be taken in an attempt to make*

society sustainable” (NESS *et al.*, 2007, p. 499). Fundamentando-se na proposta de uma “ciência da sustentabilidade”, os autores buscam entendimento das relações entre humanos e não humanos do ponto de vista da teoria dos sistemas socioecológicos complexos, no qual o representante mais eminente no interior dessa seleção de artigos é Holling (1993). Ness e seus colaboradores aprofundam a tentativa de conferir um peso equânime para eventos ecológicos e sociais, o que os diferencia dos artigos em que os “sistemas naturais” servem como ponto de partida e referência para as propostas de sustentabilidade. Isso não significa, contudo, que a posição adotada por Ness e seus colaboradores se distancie da postura de inserção do “social” nos sistemas ecológicos. A perspectiva ecossistêmica paira também na postura de Ness *et al.* (2007). O que muda, no entanto, é o peso narrativo mais equilibrado entre dimensões humanas e não humanas. E isso, em se tratando de um recorte ecológico, significa muito.

Essa tendência parece firmar-se com de Groot (2006), em seu artigo intitulado “*Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes*”. Com a proposta de apresentar “*a comprehensive framework for integrated assessment of ecological services and socio-economic benefits of natural and semi-natural ecosystems and landscapes*” (DE GROOT, 2006, p. 175), o autor lança mão de uma estrutura econômico-ecológica centrada na perspectiva de valoração ampliada a elementos socioculturais para a definição de estratégias de sustentabilidade: “*The importance (or ‘value’) of ecosystems can be divided in three types: ecological, socio-cultural and economic value*” (DE GROOT, 2006, p. 178). Além da incorporação de dimensões sociais e culturais nos processos de valoração dos elementos ecológicos, outra dimensão das interações entre eventos humanos e ecológicos chama atenção no artigo com a utilização concomitante dos conceitos de ecossistema e paisagem: “*Natural and semi-natural ecosystems and landscapes provide benefits to human society, (...) benefits consist of a mix of goods and services, both private and public, provided by multi-functional landscapes, which, therefore, are sometimes referred to as our ‘natural capital’*” (DE GROOT, 2006, p. 175). A perspectiva oferecida por de Groot (2006) aparece como uma espécie de narrativa de transição entre os artigos anteriores e a proposta de Termorshuizen e Opdam (2009), o próximo texto a ser analisado. No artigo intitulado “*Landscape services as a bridge between landscape ecology and sustainable development*”, os autores afirmam

que a ecologia de paisagens tem uma estrutura conceitual capaz de oferecer um ponto de confluência adequado a necessidade de integração de diferentes dimensões para o tratamento das questões de sustentabilidade: *“We argue that landscape ecological research needs to focus more on these issues and propose the concept of landscape services as a unifying common ground where scientists from various disciplines are encouraged to cooperate in producing a common knowledge base that can be integrated into multifunctional, actor-led landscape development”* (TERMORSHUIZEN e OPDAM, 2009, p. 1043).

A originalidade do texto, em relação aos demais selecionados, está na promoção do conceito de paisagem como uma alternativa ao consolidado conceito de ecossistema: *“we hypothesise that to guide landscape ecology towards a sustainable development science, the term ‘landscape services’ is more appropriate as a unifying concept between scientists and between scientists and local actors than ‘ecosystem services’”* (TERMORSHUIZEN e OPDAM, 2009, p. 1043). O conceito de paisagem, segundo essa perspectiva, possibilita a ênfase na espacialização e, por isso mesmo, dá relevância à historicidade contida na interação de eventos naturais e humanos geograficamente localizados:

We build on the multifunctional view of landscape and incorporate both natural and cultural aspects, because this view enables consideration of the landscape as the physical basis for sustainable landscape development. In this view, landscapes are spatial human–ecological systems that deliver a wide range of functions that are or can be valued by humans because of economic, sociocultural, and ecological reasons (...), for example food production, climate regulation and education (...). This view implies that the functioning of landscapes is the result of the interaction between physical structures, which are the basis for natural processes, and human actions. Because functions can be valued by humans, they connect the performance of the landscape system to human values and use (TERMORSHUIZEN e OPDAM, 2009, p. 1041).

O deslocamento do conceito de ecossistema para paisagem vem acompanhado por dois elementos dignos de nota: o primeiro é que, tal como de Groot (2006), as dimensões “sociais” e “culturais” estão inseridas num espaço tradicionalmente ocupado pelo “ecológico” e “econômico”; segundo, desaparece, nessa perspectiva, a ideia de “valor intrínseco” dos processos ecológicos. Mesmo que se admita uma dimensão não humana independente dos eventos humanos, o processo de valoração é visto como uma atividade

essencialmente humana: “‘*Functions*’ can be translated into ‘*services*’ when they are valued by people” (TERMORSHUIZEN e OPDAM, 2009, p. 1041).

Se nos artigos anteriores a base conceitual é que tende ao deslocamento, em Choi *et al.* (2008) – no artigo “*Ecological restoration for future sustainability in a changing environment*” – é a premissa ontológica que apresenta mudança. Os autores assumem que o termo restauração ecológica perde sentido em um planeta com mudanças ambientais influenciadas por atividades antrópicas: “*Restoration with past-focused, idealistic, and/or ad hoc goals may not work in the future because an ecosystem that is restored for the past environment is not likely to be sustainable in the changing environment of the future (...)*” (CHOI *et al.*, 2008, p. 53). A partir disso, os autores propõem uma restauração ecológica “para o futuro”. Esse oxímoro implica, portanto, em abandonar a ideia de que os “sistemas naturais” devem ser o ponto de referência para os processos de definição e avaliação de sustentabilidade e adotar uma perspectiva onde eventos humanos e não humanos são indissociáveis e indistintos. Em termos teóricos, os autores sugerem um processo de unificação dos conceitos de comunidade e ecossistema como fundamentais para a proposta, já que “*a future-aimed restoration should focus as much on reinstating certain ecosystem functions (...) as on reinstating certain key species that are linked to specific functions*” (CHOI *et al.*, 2008, p 58).

Também preocupados com as estratégias de sustentabilidade em tempos de mudanças ambientais, Chapin *et al.* (2010), em artigo denominado “*Ecosystem stewardship: sustainability strategies for a rapidly changing planet*”, propõem um modelo estratégico nascido da “evolução” de outras perspectivas de sustentabilidade presentes do universo das questões ambientais:

Western resource management paradigms have evolved from exploitation, where sustainability is not an important consideration, to steady-state resource management aimed at maximum or optimum sustainable yield (MSY or OSY, respectively) and efficient production of a single resource, such as fish or trees, to ecosystem management to sustain a broader suite of ecosystem services (...). Given the challenges of the sustainable use of ecosystems during rapid change, we advocate a shift to ecosystem stewardship (CHAPIN *et al.*, 2010, p. 241-242).

A mudança do “*management*” para o “*stewardship*” evoca uma problematização afinada a Choi *et al.* (2008), já que Chapin e seus colegas argumentam que a primeira perspectiva “(...) *seeks to sustain multiple ecosystem services but often uses, as a reference point, historic conditions that are not achievable in a rapidly changing world*” (CHAPIN *et al.*, 2010, p. 242). Desse modo, os autores estabelecem que o objetivo fundamental da segunda perspectiva “(...) *is to sustain the capacity to provide ecosystem services that support human well-being under conditions of uncertainty and change*” (CHAPIN *et al.*, 2010, p. 242). Ela estaria, assim, fundamentada em três premissas: “(i) *reducing vulnerability to expected changes; (ii) fostering resilience to sustain desirable conditions in the face of perturbations and uncertainty; and (iii) transforming from undesirable trajectories when opportunities emerge*” (CHAPIN *et al.*, 2010, p. 242).

Assim como Choi *et al.* (2008), a assunção de um novo panorama ecológico derivado de um contexto de mudanças ambientais globais implica na potencialização dos processos de incerteza e imprevisibilidade, tornando indistintas as relações entre humanos e não humanos como já estabelecido, no interior do conjunto dos artigos analisados, por Holling (1993). Evocando um histórico processo interdisciplinar entre ecologia e geografia como fundante de uma sustentabilidade socioecológica, Chapin *et al.* (2010) compõem esse quadro de interações “*recognizing that people are integral components of social-ecological systems process and that people both affect and respond to ecosystem processes*” (CHAPIN *et al.*, 2010, p. 242).

Assim, neste último período, entre 2004 e 2010, podem ser observadas as seguintes concepções sobre interações entre humanos e não humanos: (1) indicadores, índices ou instrumentos de sustentabilidade devem estar adequados às complexas interações dos sistemas socioecológicos, o que implica num entendimento mais equânime das interações entre eventos humanos e naturais (Ness *et al.*, 2007); (2) Processos de avaliação e formulação de estratégias de sustentabilidade devem fundamentar-se em um processo que promova a valoração de aspectos ecológicos e econômicos, mas também, socioculturais, num quadro conceitual que articule perspectivas ecossistemas e de paisagens (de Groot, 2006); (3) o conceito de “serviços de paisagens” demonstra condições mais adequadas do que “serviços ecossistêmicos” para a incorporação de temas socioculturais em uma perspectiva econômico-ecológica de sustentabilidade (Termorshuizen e Opdam, 2009); (4)

a ideia de integridade ecológica como ponto de partida para sustentabilidade perde sentido no contexto de mudanças ambientais globais, onde as interações entre eventos sociais aumentam as condições de incerteza e imprevisibilidade (Choi *et al.*, 2008); e mudanças ambientais – profusoras de incerteza – requerem um aprofundamento do entendimento das interações entre os sistemas socioecológicos (Chapin *et al.*, 2010).

Finalmente, quatro características podem ser evidenciadas das perspectivas compiladas acima: primeiro, a relativa independência entre “integridade ecológica” e “bem estar humano” perde sentido, tornando-se cada vez mais inevitável um tratamento conjunto das duas dimensões; segundo, portanto, “integridade ecológica” deixa de ser pressuposto para “bem estar humano” na formulação de estratégias de sustentabilidade; terceiro, essas características anteriores acompanham uma relativa perda de primazia do conceito de ecossistema, sendo este agora acompanhado pelo conceito de paisagem enquanto termos que têm função integradora das diversas dimensões da sustentabilidade; e, por fim, as mudanças ambientais tornam-se tema fundamental para o entendimento das diversas dimensões que estruturam o debate de sustentabilidade nos artigos analisados.

3.2. Perturbações, ameaças e riscos: do impacto à desestruturação sistêmica

Quais são os fatores que produzem as ameaças no contexto dos artigos sobre sustentabilidade aqui analisados? Que peso a noção de perturbação tem no processo de definição da agenda ecológica de sustentabilidade? Lubchenco *et al.* (1991) são taxativos quanto a causa fundamental do dilemas ambientais: “*Environmental problems resulting from human activities have begun to threaten the sustainability of Earth's life support systems*” (LUBCHENCO *et al.*, 1991, p. 337). Os autores distribuem causas e efeitos em dois campos distintos, já que acreditam que (...) “*many of the environmental problems that challenge human society are fundamentally ecological in nature*” (LUBCHENCO *et al.*, 1991, p. 337). Essa ideia de uma predominância ecológica nos dilemas ambientais corrobora com a noção de que a ecologia como a ciência central não só para o tratamento das questões de sustentabilidade, mas da relação entre eventos humanos e não humanos de forma geral: “*Because the science of ecology is devoted to understanding interactions between organisms and their environments, it is particularly appropriate for ecologists to*

focus on the complex relationships between humans and the biosphere” (idem, p. 385). Estão presentes aqui duas concepções fundamentais no interior da ecologia: (1) atividades humanas – em sentido universalizado ou transcultural – são ameaças aos ecossistemas; (2) explicação ecológica é o pressuposto epistemológico de identificação não só de dilemas ecossistêmicos, mas, também, de interações ecológicas e sociais. O conceito de capacidade de suporte é central para esse tipo interpretação. As atividades humanas listadas pelo documento como nocivas aos ecossistemas – desmatamento, uso humano da água, agricultura, silvicultura, pesca, pastagem, extração mineral, consumo de combustíveis fósseis, urbanização, industrialização e recreação – são interpretadas como decorrência de uma contradição entre a disponibilidade de recursos naturais em relação ao volume da população humana.

No discussion of the Earth's environmental problem is complete without explicit consideration of the growth and shifting demographic patterns of the human population. As the world's population continues to expand, and as developing nations move toward standards of living that imitate those of the more developed nations, the effects of human population growth on the Earth's resources will accelerate. It is essential to consider the impact of increased economic demands for renewable and nonrenewable resources on ecological systems, and to recognize that humans are essential elements of the ecosystem we study (LUBCHENCO *et al.*, 1991, p. 398).

O entendimento dos problemas ambientais estabelecido por Costanza e Daly (1992) está muito próximo dessa perspectiva. Os autores se concentram no aspect econômico da ameaça, que nesse caso se configura no crescimento econômico: *Growth is destructive of natural capital and beyond some point will cost us more than it is worth-that is, sacrificed natural capital will be worth more than the extra man-made capital whose production necessitated the sacrifice. At this point growth has become anti-economic, impoverishing rather than enriching* (COSTANZA e DALY, 1992, p. 43). Nesse sentido, crescimento econômico é a principal ameaça ao capital natural, pois implica em absorver a produtividade dos ecossistemas para além das suas condições de renovabilidade, gerando assim, transformações potencialmente catastróficas.

Holling (1993) difere-se dessa ênfase ao crescimento demográfico ou econômico ao oferecer uma perspectiva teórica mais abrangente dos riscos ambientais. Para ele, existem

cinco princípios explicativos para os problemas ambientais: (1) são essencialmente sistêmicos; (2) tem causalidade não linear; (3) são crescentemente causados por lentas mudanças que refletem décadas de influência humana, mas que podem levar a mudanças súbitas; (4) são transescalares e intertemporais; e (5) tem um caráter evolucionário, no que se refere à relação entre seus componentes sociais e ecológicos (HOLLING, 1993, p. 554-555).

Kessler *et al.* (1992), por sua vez, fundamentam-se em Lubchenco *et al.* (1991), dentre outros documentos, para justificar o estabelecimento de uma ciência e manejo voltados para o tratamento da integridade do ecossistemas e o bem estar humano:

Key issues such as declining biological diversity, surface and ground-water pollution, deforestation, and climate change necessitate better understanding of ecological complexity and relationships to global processes. The challenge is how to sustain the Earth's life-support systems and quality of human life in view of the growing human population and its associated demands on resources. To meet this challenge, each of these research strategies proposes to improve understanding of ecosystems and how they are affected by human activities and patterns of resource use (KESSLER *et al.*, 1992, p. 223).

Com a preocupação de formar um complexo modelo a ser usado como indicador de sustentabilidade, Mitchel *et al.* (1995) adota, também, o conceito de capacidade de suporte como forma de conceber a motivação fundamental das ameaças à “integridade ecológica” e ao “bem estar humano”: “*reference indicators need to be augmented to show how close ecosystems are taken to their threshold limits (critical load, assimilative or carrying capacity) by human activity – limits beyond which they cease to function as effectively, or at all*” (MITCHEL *et al.*, 1995, p. 116).

Assim, é possível identificar, nos artigos analisados entre os anos 1990-1996, as seguintes visões de ameaça: (1) atividades humanas – em sentido universalizado ou transcultural – são ameaças aos ecossistemas dado à inevitabilidade do crescimento populacional humano em ultrapassar a capacidade de suporte do planeta (Lubchenco *et al.*, 1991; Kessler *et al.*, 1992; Mitchel *et al.*, 1995); (2) crescimento econômico é a principal ameaça ao capital natural, pois implica em absorver a produtividade dos ecossistemas para além da suas condições de renovabilidade, gerando assim, transformações potencialmente catastróficas; (3) e os problemas ambientais são sistêmicos, não lineares em suas

causalidades, refletem lentas mudanças derivadas da influência humana, possibilitam mudanças súbitas, são transescalares/intertemporais e tem um caráter evolucionário (Holling, 1993);

Das perspectivas apresentadas, é possível depreender que, em primeiro lugar, o caráter humano das ameaças se apresenta como um dado ontológico e estendido genericamente humanidade enquanto “espécie”, sem reconhecer nas diferenças culturais uma diversidade de práticas que podem ou não serem danosas aos ecossistemas. Em segundo lugar, o potencial destrutivo da humanidade tem como motor fundamental a noção de crescimento, populacional ou econômico. Em terceiro lugar, influências humanas geram problemas complexos e imprevisíveis. Por último, há de se notar, com exceção de Holling (1993) – que faz uma abordagem teórica, mas detalhada – um tratamento pouco específico e bastante abstrato das noções de perturbação apresentadas nos artigos.

Os artigos de 1997 a 2003 apresentam algumas mudanças significativas quanto à problemática. Ulgiati e Brown (1998), atentos aos processos de produtividade dos fluxos energéticos ecossistêmicos, afirmam que nenhum sistema é sustentável *ad infinitum*. Se, por certa compreensão termodinâmica, todo sistema se compromete ao longo do tempo, as situações de ameaça se configuram como elementos constitutivos aos próprios sistemas. Deve-se assim estar consciente dessa situação de inevitabilidade dos riscos e de sua indissociabilidade aos próprios processos de produção de práticas de sustentabilidade:

We believe that if a process produces stress on the environment, this will sooner or later affect the availability of important natural resources, as well as the life of future generations. On the other hand, if there is no yield, the process does not contribute to support the quality of life of human societies, which are likely to turn to other, maybe less safe, processes. Exploitation rate, efficient use, production of wastes, and pollutants, are all different components of these two aspects of sustainability. All of them partially contribute to the global sustainability of a process (ULGIATI e BROWN, 1998, p. 24).

Apesar da desconfiança nos modelos “universais” de sustentabilidade, como oferecidos por Ulgiati e Brown, van den Bergh e Verbruggen (1999) parecem ter uma interpretação semelhante com relação ao caráter oscilante do que pode ser considerado como uma situação de ameaça. Os autores defendem que a capacidade de suporte de um determinado contexto pode transformar-se a partir do estabelecimento de padrões

específicos de relações econômicas e ecológicas: “*due to trade regional production and consumption can increase such that the regional carrying capacity (CCautarky) is exceeded (‘overshooting’)*” (VAN DEN BERGH e VERBRUGGEN, 1999, p. 69). Para esses autores, ameaças universalizantes – “população humana”, “atividades humanas” ou “crescimento econômico” – ajudam pouco na definição de ameaças que se configuram como geograficamente localizadas específicas quanto ao tipo de degradação que provocam.

Quando o tema é conservação da biodiversidade, tornam-se mais próximas as relações entre ciência e mensuração da diversidade biológica na temática sobre problemas, ameaças e riscos. A preocupação de Lindenmayer *et al.* concentra-se no próprio processo de definição dos instrumentos científicos que fundamentam a sustentabilidade: “*Selection of the wrong or inappropriate indicators could give a false impression of scientific understanding, managerial knowledge, and ecological sustainability. This could have negative effects on biological diversity in forest ecosystems*” (LINDENMAYER *et al.* 2000, p.129). Não se trata de se considerar determinadas abordagens científicas como ameaças fundamentais aos ecossistemas, mas, antes, como arcabouços científicos pouco sofisticados ou aplicados de forma inapropriada que podem contribuir com processos de degradação. Evidencia-se aqui, a importância de uma ciência “capaz” e não colaborativa com os agenciamentos de degradação.

Preocupado com o papel da qualidade dos solos na definição de indicadores de sustentabilidade, Doran (2002) recorre à clássica universalização das atividades humanas como ameaça, ao mesmo tempo em que coloca a perda de solos saudáveis como uma das principais consequências da grave crise ambiental que vivemos:

Increasing human populations, decreasing resources, social instability, and environmental degradation threaten the natural processes that sustain the global ecosphere and life on earth (...). With little new agricultural land to develop, meeting the food needs of future populations will require a doubling of crop yields. However, under current food production practices this will greatly increase inputs into agricultural production systems, thereby vastly increasing opportunity for environmental pollution and degradation and depletion of natural and non-renewable resources (...). (...) Indeed, degradation and loss of productive agricultural land is one of our most pressing ecological concerns, rivaled only by human caused environmental problems like global climate change, depletion of the protective ozone layer, and serious declines in biodiversity (...). Further, the projected doubling of the human population

in the next century threatens accelerated degradation of soils and other natural resources (...) (DORAN, 2002, p. 121).

Esse esforço de se encontrar o elemento fundamental em que o limiar de sustentabilidade é ultrapassado também se encontra em Richter *et al.*, (2003) no contexto de análise de ecossistemas aquáticos. Para eles a “disputa” entre humanos e não humanos é uma fonte potencial de riscos: *“human demands on the world’s available freshwater supplies continue to grow as the global population increases. In the endeavor to manage water to meet human needs, the needs of freshwater species and ecosystems have largely been neglected, and the ecological consequences have been tragic”* (RICHTER *et al.* 2003, p. 206). Ao tratarem a água como “bem rival”, os autores aderem à ideia de que o crescimento humano é o motor da relação degradante entre atividades humanas e ecossistemas, na medida em que o uso *per capita* da água precede, como pressuposto de causalidade, às condições qualitativas de consumo e interação com ambientes aquáticos.

Assim, podemos sintetizar, nesse momento, as seguintes perspectivas de riscos, ameaças e vulnerabilidades, entre os anos 1997 e 2003: (1) processos de perturbação são inerentes aos sistemas ecológicos e sociais, devem ser considerados como elementos constitutivos das próprias estratégias de sustentabilidade (Ulgiati e Brown, 1998); (2) processos de ameaça à capacidade de suporte devem ser considerados em contextos regionais e como dimensões generalizantes (van den Bergh e Verbruggen, 1999); (3) decisão errônea sobre instrumentos científicos em processos de definição de estratégias de sustentabilidade podem contribuir para a degradação (Lindenmayer *et al.*, 2000); (4) destruição dos solos saudáveis é uma das consequências dos processos derivados do crescimento populacional e econômico (Doran, 2002); (5) elementos funcionais dos ecossistemas - no caso específico da água – sofrem degradação pelo aspecto de rivalidade exercido pelo uso humano (Richter *et al.*, 2003).

Qual síntese conceitual pode ser derivada dessa pequena compilação? Em primeiro lugar, começa a ganhar corpo a noção de que situações de risco se apresentam “onipresentes” nas relações entre eventos humanos e naturais, no sentido de que o risco não está somente na dimensão “humana” em detrimento da integralidade dos ecossistemas. Em segundo lugar, nasce, nos artigos analisados, uma tendência de se encontrar os elementos

fundamentais – aqueles que exercem funções ecossistêmicas importantes – que devem ser conservados para se evitar a travessia de limiar da capacidade de suporte. Em terceiro lugar, o crescimento populacional humano continua, nesse período, como um elemento importante de identificação de ameaça. Em quarto, mantém-se uma tendência de tratamento secundário e generalizado das noções de perturbação, sem se configurar, portanto, num elemento analisado diretamente pelos artigos. Quando muito, apresentam-se dados quantitativos sobre os processos de degradação.

Entre 2004 e 2010 intensifica-se a utilização da perspectiva econômico-ecológica para a caracterização das questões de sustentabilidade, inclusive em relação à definição da problemática ambiental a ser enfrentada. Esse é o caso de de Groot (2006), para quem a imperfeita capacidade da economia em apreender as formas de valoração dos processos ecológicos é uma das causas fundamentais de continuidade de práticas insustentáveis:

The question then is, why do we continue to use multi-functional, productive landscapes in an unsustainable way, and destroy our “natural capital” at the expense of our own welfare and that of future generations? There are several reasons for this phenomenon (...). One reason for the continued under-valuation of the benefits of natural and semi-natural landscapes is that it is still difficult to express the (ecological, socio-cultural and economic) importance of the functions of these landscapes in monetary terms because most of the benefits are not captured in conventional, market-based economic analysis. There is still a considerable lack of data on the many functions and values of natural and semi-natural ecosystems and landscapes and, thus, we continue to take decisions on trade-offs between different land use options based on incomplete information. Market failures play a fundamental role in driving loss of ecosystems and landscapes because most of the benefits of natural and semi-natural landscapes are seen as non-marketed externalities, which accrue to local societies “at large” and at global scales (DE GROOT, 2006, p. 176).

Termorshuizen e Opdam (2009), afinado com a promoção dos processos de valoração das paisagens propostas por de Groot, enfatizam a questão da perturbação como um processo de complexificação da relação entre as estruturas de composição das paisagens e uma adequada valoração dos serviços de paisagem:

(...) the unique contribution of landscape ecology to sustainable landscape development is understanding spatial pattern-functioning relationships and linking these to valuation of landscape services. These relationships might be most critical in multifunctional, fragmented landscapes that are

heavily used by humans, where the provision of services not so much depends on the features of the individual, small ecosystem patches, but rather on the spatial interaction between these patches and between patches and human elements, such as footpaths and roads, causing synergies and trade-offs between services (TERMORSHUIZEN e OPDAM, 2009, p. 1042-1043).

A problemática das mudanças climáticas como um fator de ameaça pode ser encontrada em Choi *et al.* (2008) e Chapin *et al.* (2010), significativamente, os últimos artigos do período analisado: *“This rising atmospheric temperature may cause weather patterns to become less predictable, with an increased frequency of extreme meteorological events. Such changes in weather patterns will likely affect restoration outcomes and make it difficult to set goals”* (CHOI *et al.*, 2008, p. 54). A impossibilidade de se estabelecer um processo de recuperação de padrões ecológicos passados redefine, portanto, os processos de pesquisa e planejamento das práticas de restauração ecológica. Não há mais “integridade ecológica” a ser preservada: *“The Earth’s environment of the future, particularly in the wake of global climate change, will be different from the one in the past. Therefore, restoration that is aimed at replication of past ecosystems will not be possible, or at least not sustainable, in the future environment”* (CHOI *et al.*, 2008, p. 60).

Na mesma linha, Chapin *et al.* (2010) confere às mudanças ambientais globais um dos efeitos das atividades humanas a serem enfrentados pelas estratégias de sustentabilidade: *“Human actions are having large and accelerating effects on the climate, environment and ecosystems of the Earth, thereby degrading many ecosystem services. This unsustainable trajectory demands a dramatic change in human relationships with the environment and life-support system of the planet”* (CHAPIN *et al.*, 2010, p.241). Apesar de (...) *uncertainty has always characterized social-ecological systems and should therefore not be an impediment to action* (CHAPIN *et al.*, 2010, p.242), as mudanças ambientais geram a potencialização dessa condição de incerteza: *“Society is increasingly faced with changes that are unexpected or uncertain, often leading to a paralysis of indecision”* (CHAPIN *et al.*, 2010, p.243). Potencialização da incerteza, para os autores, configura situações de vulnerabilidade, definidas como *“(...) degrees to which a system is*

likely to experience harm owing to exposure and sensitivity to a specified hazard or stress and its adaptive capacity to respond to that stress” (CHAPIN *et al.*, 2010, p.243).

Apesar das mudanças ambientais globais estarem presentes desde os primeiros artigos da seleção, como Lubchenco *et al.* (1991) e Holling (1993), é importante salientar que só em Choi *et al.* (2008) e Chapin *et al.* é que o tema se converte em um fator de redefinição nos quadros em que as estratégias são pensadas. Isso se refere, pontato, tanto às concepções de interação, a partir do abandono da noção de “integridade ecológica”, quanto, como veremos, nas perspectivas de tratamento dos problemas.

Assim, As perspectivas aqui levantadas podem ser sintetizadas pelos seguintes aspectos: (1) riscos e ameaças ambientais derivam da deficiência de procedimentos de valoração que negligenciam as funções ecossistêmicas ou de paisagens (de Groot, 2006); (2) ações humanas degradantes apresentam um entrave para a ligação entre a estrutura e função das paisagens e seus processos de valoração em termos de serviços (Termorshuizen e Opdam, 2009); (3) mudanças ambientais potencializam situações de ameaça às comunidades e ecossistemas (Choi *et al.*, 2008); e, (4) potencialização dos riscos e ameaças derivados das mudanças ambientais complexifica as situações de vulnerabilidade preexistentes nos sistemas socioecológicos (Chapin, *et al.*, 2010).

Podemos, finalmente, caracterizar as noções de perturbação do período em três possibilidades. Em primeiro lugar, a problemática ambiental pode ser definida como lacuna entre os elementos ecológicos e os seus processos de valoração. Em segundo, mudanças ambientais globais tornam riscos, ameaças e vulnerabilidade inerentes aos processos de estruturação dos sistemas socioecológicos. Nesse sentido, em terceiro lugar, riscos, ameaças e vulnerabilidades contribuem, nesse momento, para uma demarcação menos nítida entre dimensões sociais e ecológicas de sustentabilidade nos artigos analisados.

3.3. As estratégias: valoração e capacidade adaptativa

Como se apresentam, enfim, as propostas de solução dos artigos selecionados? Vejamos. Lubchenco *et al.* (1999) numa concepção bastante técnica, estabelecem uma forte relação entre sustentabilidade e práticas de manejo: *"Achievement of sustainability often*

requires both minimal subsidization of managed systems so they are relatively self-sufficient, and restoration of damaged systems whose goods and services are essential to human well-being” (LUBCHENCO *et al.*, 1991, p. 394). Apesar de essa afirmação ser elaborada no interior de uma concepção dividida entre “sistemas naturais” e “sistemas sociais”, a relação adequada entre esses sistemas passa a ser fim último, no qual a ação humana deve ser guiada pelos limites ecossistêmicos predefinidos pela pesquisa ecológica. Essa perspectiva implica, para os autores, na construção das seguintes orientações:

The criteria used to evaluate research priorities were (1) the potential to contribute to fundamental ecological knowledge, and (2) the potential to respond to major human concerns about the sustainability of the biosphere. Based on these criteria, the SBI proposes three Research Priorities: **Global Change**, including the ecological causes and consequences of changes in climate; in atmospheric, soil, and water chemistry (including pollutants); and in land- and water-use patterns; **Biological Diversity**, including natural and anthropogenic changes in patterns of genetic, species, and habitat diversity; ecological determinants and consequences of diversity; the conservation of rare and declining species; and the effects of global and regional change on biological diversity; **Sustainable Ecological Systems**, including the definition and detection of stress in natural and managed ecological systems; the restoration of damaged systems; the management of sustainable ecological systems; the role of pests, pathogens, and disease; and the interface between ecological processes and human social systems.

Essa perspectiva que aproxima sustentabilidade e práticas de gestão encontra eco em Kessler *et al.* (1992), que fortalecem a ideia de que a manutenção das relações entre estrutura e função dos ecossistemas deve centrar-se no conceito de manejo adaptativo: *“The challenge is to understand relationships of ecosystem structure and function to management, whether responses meet the desired objectives, and what adjustments in management are required if responses are not as expected or desired”* (Kessler *et al.* 1992, p. 225).

Costanza e Daly (1992), por sua vez, fundamentam-se fortemente na ideia de sustentabilidade como manutenção de um capital natural “constante”, no qual as atividades humanas deveriam se beneficiar apenas da “renda” proveniente desses estoques e serviços: *“(…) constancy of total natural capital (TNC) is the key idea in sustainability (...). It is*

important for operational purposes to define sustainable development in terms of constant or nondeclining TNC, rather than in terms of nondeclining utility” (COSTANZA e DALY, 1992, p.40). Como operacionalizar esse princípio?

(1) The main principle is to limit the human scale to a level which, if not optimal, is at least within the carrying capacity of the remaining natural capital and therefore sustainable (...). (2) Technological progress for sustainable development should be efficiency-increasing rather than throughput-increasing (...). (3) Renewable natural capital, in both its source and sink functions, should be exploited on a profit-maximizing sustained-yield basis, and in general stocks, should not be driven to extinction since they will become ever more important as Nonrenewable natural capital runs out (...). (4) Nonrenewable natural capital should be exploited, but at a rate equal to the creation of renewable substitutes (...) (COSTANZA e DALY, 1992, p.44).

Um dos grandes defensores do conceito de manejo adaptativo, Holling (1993) demonstra a sua importância para o enfrentamento das questões de sustentabilidade: *“The essential point is that evolving systems require policies and actions that not only satisfy social objectives but, at same time, also achieve continually modified understanding of the evolving conditions and provide for adaptation to surprises. Science, policy, and management them become inextricably linked”* (HOLLING, 1993, p. 554). Diante disso, as orientações de pesquisa científica e de ação devem se constituir pelos seguintes princípios: (1) modos interdisciplinares e integrados de investigação; (2) orientação paradigmática através da teoria dos sistemas complexos e dinâmicas não lineares; (3) foco analítico nas interações entre fenômenos “lentos” e “rápidos” e a monitoração de longo termo sobre processos de mudanças lentas em estruturas variáveis; (4) pesquisa interdisciplinar, mas, também, transescalar; (5) do ponto de vista teórico-metodológico, a perspectiva das ciências naturais deve ser a evolucionária, da teoria organizacional e econômica devem ser a aprendizagem e inovação e, por fim, da política, o planejamento adaptativo ativo (Holling, 1993).

Em Mitchel *et al.* (1995), com seu singelo “PICABUE”, a proposta é desenvolver um *“methodological framework that can be applied to the construction of indicators of sustainable development”* (MITCHEL *et al.*, 1995, p. 106-107). Essa proposta deve seguir as seguintes diretrizes:

(1) Stakeholders to reach a consensus on the Principles and definitions of sustainable development that are used and the objectives of the sustainability indicators programme; (2) Identify and select Issues of concern; (3) Construct/select indicators of issues of concern; (4) Augment indicators developed in step 3 by sustainable development principles identified in step 1; (5) Modify step 4 indicators to address Boundary issues; (6) Develop Uncertainty indicators from step 4 augmented indicators; (7) Evaluate and review final sustainability indicators” (MITCHEL *et al.*, 1995, p. 106-107)

Não se constituindo como indicador em si, mas como um quadro referencial para indicadores, os autores limitam-se a definir os princípios orientadores de sua proposta – “*Futurity (inter-generational equity); Social equity (intra-generational equity); Environment (Conservation of ecological system integrity)*” (MITCHEL *et al.*, 1995, p. 106-107). No entanto, enfatizam que a construção definitiva dos indicadores depende do contexto específico onde ele será aplicado:

The issues that are considered important to sustainable development differ over time and space. PICABUE has the flexibility to accommodate change as current issues become less important and new issues arise, and it may also be applied to a variety of spatial scales and geographical areas. Following the statement of the objectives of sustainability measurement, indicators can be constructed to address sustainable development issues at the local and community scale, as well as at national or global level (MITCHEL *et al.*, 1995, p. 106-121).

Assim podemos compilar as seguintes propostas de tratamento para as questões de sustentabilidade nos seguintes termos: (1) construção de políticas de manejo sustentável a partir de três áreas prioritárias de pesquisa: mudanças ambientais globais, conservação da biodiversidade e sistemas ecológicos sustentáveis (Lubchenco *et al.*, 1991); (2) construção de métodos de conservação da integridade ecológica através de manejo adaptativo (Kessler *et al.*, 1992); (3) sustentabilidade como capital natural constante a partir da limitação da escala humana, tecnologia para a eficiência e não para rendimento infinito, uso capital natural renovável para rendimento em base sustentável e exploração de capital natural não renovável a uma taxa igual à criação de substitutos renováveis (Costanza e Daly, 1992) (4) promoção da articulação entre ciência, política e manejo do ponto de vista adaptativo requer uma orientação de pesquisa voltada para os sistemas complexos (Holling, 1993); (5) elaboração de indicadores de sustentabilidade deve obedecer a um quadro metodológico

com as seguintes diretrizes: estabelecer princípios e definições de desenvolvimento sustentável, identificar e selecionar questões de interesse, construir/selecionar indicadores para essas questões, ampliar indicadores, incluir questões de fronteira, desenvolver indicadores de incerteza e avaliar/rever os indicadores (Mitchel *et al.*, 1995).

Pode-se perceber que, de certa maneira, o enunciado de sustentabilidade de Lubchenco *et al.*, que propõe práticas de manejo para a manutenção de bens e serviços ecossistêmicos, foi abordada, em seus diferentes aspectos, por quase todos os autores do período. Essa tríade entre “ciência da complexidade” (Holling, 1993), “manejo adaptativo” (Kessler *et al.* 1992 e Holling, 1993) e “manutenção do capital natural” (Costanza e Daly, 1992) parece, portanto, oferecer um repertório básico para as discussões de sustentabilidade em ecologia nesses anos importantes entre 1990 e 1996. O denominador comum aqui é o conceito de ecossistema. Ele permite tanto uma extensão dos conceitos ecológicos aos eventos humanos (a gestão “adaptativa”), tanto quanto uma espraiação dos conceitos econômicos aos eventos ecológicos (o capital “natural” e sua “renda”).

A tônica a partir de 1996 é de tentar operacionalizar essas premissas de sustentabilidade em processos de quantificação e avaliação. Ulgiati e Brown (1998) concentram-se, como vimos, no conceito de emergia como um indicador de sustentabilidade em contextos de escala ampla. Nesse sentido, a definição do que é sustentável entre processos ecológicos e econômicos deve ser variável. Ou seja, sustentabilidade deve ser vista como compatibilidade entre os sistemas ecológicos e econômicos, levando-se em consideração o inevitável caráter oscilatório desses sistemas. Assim, ações de sustentabilidade devem ser construídas como estratégias de oscilação não catastróficas de sistemas. Para os autores, indicadores fundamentados no conceito de emergia podem contribuir para esses objetivos:

Assessing sustainability therefore entails monitoring the present state of a system by means of some well-defined sustainability indicators and being able to forecast the system's behavior according to changes in its driving forces. The oscillating pattern may be the general pattern of all systems and therefore cannot be avoided; however it may be possible to avoid catastrophic declines. The proposed emergy based indices can be usefully applied to monitor the system's oscillations, to forecast the system's behavior, and to adopt suitable policy measures to drive it over a more sustainable path. Maybe technological innovation and environmentally concerned policy measures will be able to slow or even reverse the trends

towards increasingly lower values of the sustainability indicators. In the presence of increased scarcity of basic resources, societies will have to improve their conversion efficiency and the conversion efficiency of many processes for maximum power output, together with an increased reliance on locally available renewable energy sources. If monitoring past trends will help planning future development, a prosperous way down (...) instead of a catastrophic downsizing can be designed and actually reached (ULGIATI e BROWN, 1998, p.35).

Essa interpretação ampla de sustentabilidade, no qual a capacidade de carga deve ser mensurada pelos fluxos energéticos, tem contraponto nas tentativas de incorporação da dimensão espacial nas propostas de sustentabilidade. Van den Bergh e Verbruggen (1999), por exemplo, ressaltam a importância de análises mais específicas e localizadas, em que o ponto de partida deve ser a relação entre bioregiões, políticas públicas e relações comerciais. Os autores sugerem que as pesquisas de modelagem oferecem uma melhor perspectiva do que os trabalhos de contabilidade ambiental. Assim, o foco seria o contraste entre o uso real do solo e a análise de sua quantidade/qualidade, o que permitiria o estabelecimento de uma “capacidade de suporte autárquica” (VAN DEN BERGH e VERBRUGGEN, 1999, p. 69), fonte de propostas de sustentabilidade adequadas a contextos socioecológicos mais específicos:

Spatial sustainability and sustainable trade need to be approached from a dynamic and non-biased perspective, paying due attention to insights from neoclassical economics, ecology, and social-political sciences. Spatial or regional sustainability should focus on ‘bioregions’ rather than political regions. Indicators should provide information useful to making trade-offs between economic efficiency, spatial equity, and environmental sustainability (VAN DEN BERGH e VERBRUGGEN, 1999, p. 71).

Além dessa tensão entre escalas globais ou localizadas nos processos de avaliação e proposição de sustentabilidade, nesses anos entre 1997 e 2003, é perceptível uma preocupação com estratégias de áreas específicas da pesquisa ecológica, tais como biodiversidade (Lindenmayer *et al.*, 2000), qualidade do solo (Doran, 2002) e recursos hídricos (Richter *et al.*, 2003). Os primeiros oferecem uma crítica a modelos isolados de prospecção de biodiversidade, enfatizando-se a importância da integração desses modelos com abordagens sistêmicas e padrões paisagísticos. Nesse sentido, o processo integrador

dessas diferentes abordagens encontra-se na conciliação entre ciência e gestão através do conceito de manejo adaptativo.

we advocate the following four approaches to enhance biodiversity conservation in forests: (1) establish biodiversity priority areas (e.g., reserves) managed primarily for the conservation of biological diversity; (2) within production forests, apply structure-based indicators including structural complexity, connectivity, and heterogeneity; (3) using multiple conservation strategies at multiple spatial scales, spread out risk in wood production forests; and (4) adopt an adaptive management approach to test the validity of structure-based indices of biological diversity by treating management practices as experiments. These approaches would aim to provide new knowledge to managers and improve the effectiveness of current management strategies (LINDENMAYER *et al.*, 2000, p. 941).

A preocupação de Doran (2002) com a qualidade do solo e seu papel na promoção da sustentabilidade global leva o autor a duas ordens de contribuições. A primeira se refere ao tratamento técnico-agronômico de solos em quatro diretrizes básicas: “*Conserve soil organic matter (...); Minimize soil erosion through conservation tillage and increased protective cover; (...) Balance production & environment through conservation and integrated management systems (...); Better use of renewable resources through relying less on fossil fuels and petrochemicals and more on renewable resources and biodiversity*” (DORAN, 2002, p. 122). A segunda se refere à relação entre “ciência” e “prática”:

Scientists contribute to sustainable land management by translating scientific knowledge on soil function into practical tools with which land managers can assess the effectiveness of their management practices. (...) assessment of soil condition/quality is needed to identify problem production areas, monitor changes in water and air quality as related to agricultural management, and to assist in formulation and evaluation of realistic agricultural and land-use policies. As mentioned earlier, use of a given approach for assessing or indexing soil quality is fraught with complexity and precludes its practical or meaningful use by land managers or policy makers. However, the use of simple indicators of soil quality and health which have meaning to farmers and other land managers will likely be the most fruitful means of linking science with practice in assessing the of management practices (DORAN, 2002, p. 123).

Por outro lado, Richter *et al.* (2003), tratam de discutir uma proposta de sustentabilidade para ecossistemas aquáticos a partir da concepção de rivalidade entre uso

humano e não humano. Desse modo, seis passos fundamentais são estabelecidos: (1) tratar a vazão do corpo d'água para avaliar as quantidades necessárias para a manutenção dos ecossistemas que estão contemplados em sua bacia hidrográfica; (2) contabilizar o uso humano; (3) dimensionar as incompatibilidades entre uso humano e necessidades dos ecossistemas; (4) buscar soluções colaborativas para resolução das incompatibilidades; (5) encorajar o desenvolvimento de experiências de gestão com especial olhar para as lacunas de incertezas envolvidas no processo; e, por fim, (6) fomentar processos de gestão adaptativa para planejamento de longo prazo (Richter *et al.*, 2003).

Assim, a compilação das seguintes propostas de tratamento para as questões de sustentabilidade no período atende as seguintes perspectivas: contabilidade emergética deve contribuir para a manutenção de estados oscilantes não catastróficos (Ulgiati e Brown, 1998); sustentabilidade espacial deve levar em consideração a relação entre bioregiões e relações econômicas nela estabelecidas, criando-se o entendimento de uma capacidade de regional (van den Bergh e Verbruggen, 1999); manejo sustentável da biodiversidade deve conciliar práticas de conservação estritas (ecossistemas não perturbados) com práticas de manutenção da relação entre estrutura e função (ecossistemas manejados) através de manejo adaptativo (Lindenmayer *et al.*, 2000); e conservação do solo deve aliar técnicas de conservação dos solos com políticas de transferência de resultados científicos a técnicos e agricultores (Doran, 2002); manejo sustentável da água deve promover a compatibilidade entre uso humano e manutenção da integridade dos ecossistemas (Richter *et al.*, 2003).

Num certo sentido, se os textos do período 1990-1996 têm uma forte orientação “paradigmática”, no sentido de oferecer, em largos traços, perspectivas panorâmicas de sustentabilidade, o período de 1996-2003 apresenta uma tendência à mensuração. É possível, no entanto, observar uma continuidade entre esses dois períodos: os conceitos e propostas defendidas e sistematizadas na primeira fase oferecem a estrutura para a operacionalização posta em marcha na segunda fase. A partir de 2003, conjugação “ciência para complexidade, análise econômico-ecológica e manejo adaptativo” continuará com seu lugar garantido nos textos, mas alguns elementos novos parecem demonstrar certa ponderação crítica sobre as limitações apresentadas por esses elementos conceituais preponderantes.

Uma boa ilustração dessa ponderação é o artigo de Ness *et al.* (2006) que se propõe a empreender um prospecção das propostas de avaliação de sustentabilidade. Os autores afirmam que os vários instrumentos de avaliação podem ser organizados em “(...) *three major categories: indicators/indices, product-related assessment, and integrated assessment tools. Monetary valuation tools can be used as a part of numerous tools listed in the three categories*” (NESS *et al.*, 2006, p.506). Como resultado, os autores apontam uma contradição fundamental nesses instrumentos. Para eles, existe uma carência tanto de modelos de avaliação que abordem contextos mais específicos, quanto de métodos que evidenciem processos de padronização mais amplos. Portanto sua sugestão vai de encontro a uma perspectiva integradora dos instrumentos de avaliação de sustentabilidade: “*Like the many facets of the concept of sustainability itself, proper tool development can only happen when all parameters are considered simultaneously*” (NESS *et al.*, 2006, p.506).

Com objetivos grandiosos, De Groot propõe apresentar um “*comprehensive framework for integrated assessment of ecological services and socio-economic benefits of natural and semi-natural ecosystems and landscapes*” (2006). Para tanto, o autor propõe um caminho metodológico composto por três etapas: (1) análise de função ecossistêmica e paisagística; (2) avaliação de valor ecológico, econômico e sociocultural; e (3) análise de conflitos sobre uso e percepção de ecossistemas e paisagens. Assim, o autor propõe uma estratégia de sustentabilidade que implica, também, em três passos fundamentais: (1) a integração dos objetivos da sustentabilidade ecológica nos modelos e teorias econômicas, (2) a extensão das análises de custo-benefício para os bens e serviços ecossistêmicos e (3) o envolvimento dos “stakeholders” no manejo participativo da paisagem (De Groot, 2006, p. 185-186).

Um paralelo interessante a essa perspectiva pode ser traçado com Termorshuizen e Opdam (2009) com relação ao emprego do conceito de paisagem. Estes autores consideram que no desenvolvimento sustentável da paisagem “(...) *humans change the landscape to improve its functioning and create additional value. Therefore, scientific knowledge should allow linking of the physical structure and functioning of the landscape to the economic, sociocultural, and ecological values demanded by its users*” (TERMORSHUIZEN e OPDAM, 2009, p. 1038). A diferença fundamental entre essa perspectiva com a

apresentada por De Groot é que este utiliza simultaneamente conceitos de ecossistema e paisagem. Termorshuizen e Opdam, no entanto, rechaçam a utilização do conceito de ecossistema. Para eles, seu caráter sistêmico privilegia a interação entre os elementos que compõem determinada estrutura física, mas tem dificuldade de incorporar a dimensão espacial dos processos humanos que incidem sobre essa mesma estrutura. Nesse sentido, os autores defendem a utilização do termo “serviços da paisagem” tanto para a integração de valores ecológicos, econômicos e socioculturais, quanto para a promoção de iniciativas de colaboração interdisciplinar que contribuam para essa integração.

We have proposed the concept of landscape services as a common ground for knowledge production and have elaborated this concept into a framework for knowledge generation, applicable in local collaborative landscape development. With this concept we expand the pattern–process paradigm by incorporating human value to position landscape ecology as a core science for sustainable landscape development (TERMORSHUIZEN e OPDAM, 2009, p. 1048).

Em Choi *et al.* (2008) na restauração ecológica “para o futuro” estão implicadas duas orientações fundamentais: (1) a restauração florestal deve ser orientada por interesses humanos, “*not by nature, although we may make significant reference to nature*” (Choi *et al.*, 2008, p. 60); (2) em termos ecológicos, o importante é promover a manutenção das funções ecológicas, o que não seria possível com uma tentativa de reprodução de comunidades ecológicas historicamente configuradas num contexto anterior ao das mudanças climáticas, ou seja, diante da impossibilidade de promover a “integralidade ecológica”. Diante dessas duas premissas, os processos de restauração ecológica devem tanto abrir-se ao diálogo com as ciências sociais e humanas (nomeadamente, antropologia, sociologia, história e filosofia), quanto para um arcabouço teórico-metodológico na própria ecologia que possibilite uma compressão aberta e não determinística dos processos ecológicos.

Finalmente, em Chapin *et al.* (2010) a preocupação de se promover estratégias de sustentabilidade em contexto de rápidas mudanças ambientais leva os autores a descartarem um modelo pronto de orientação política, já que “*(...) the specific issues that challenge ecosystem stewardship vary tremendously across the planet, so no single formula or institutional arrangement is applicable to all situations*” (CHAPIN *et al.* 2010, p. 247).

Não obstante, os autores se responsabilizam em apresentar quatro questões fundamentais e gerais que devem ter tratamento específico em diferentes realidades socioecológicas:

- Ecosystem stewardship requires actions that recognize social-ecological interdependencies of human activities and ecosystem services.
- Every system exhibits crucial vulnerabilities that become exacerbated as environmental and social changes push the system beyond its limits of adaptability. The nature of these vulnerabilities differs among social-ecological systems, but general strategies for reducing vulnerability are well established. The key challenges are promoting innovation and defining and negotiating the tradeoffs and synergies in specific situations.
- Every system has sources of socio-economic, biological and institutional diversity that provide building blocks for adaptation to a rapidly changing but uncertain future. Social learning, manageable experimentation and flexibility in governance facilitate this adaptation. General approaches to enhancing resilience are broadly recognized but seldom implemented in a concerted fashion.
- Every system has opportunities for transformation to alternative, potentially more desirable trajectories of social-ecological change. However, there is not yet a cohesive body of theory for avoiding undesirable thresholds and successfully navigating transformations to more desirable trajectories of change. This is a crucial research need in our rapidly changing planet. (CHAPIN *et al.* 2010, p.247-248).

Assim, reconhecimento da complexidade de interações, estratégia de redução das vulnerabilidades, manejo adaptativo e intensificação de produção científica sobre os limites planetários, são os elementos que compõem o escopo tecido por Chapin e seus colaboradores para o tratamento dos sistemas socioecológicos.

Pode-se, por fim, observar as seguintes propostas de tratamento para as questões de sustentabilidade no período: (1) instrumentos de mensuração e avaliação de sustentabilidade devem “avançar” para a integração das diversas dimensões, para além de aspectos isolados (Ness *et al.*, 2007); (2) estratégias de sustentabilidade devem promover a integração dos objetivos da sustentabilidade ecológica nos modelos e teorias econômicas, a extensão das análises de custo-benefício para bens e serviços ecossistêmicos e o envolvimento dos “stakeholders” no manejo participativo da paisagem (de Groot, 2006); (3) construção de desenvolvimento sustentável de paisagens implica na identificação de “serviços da paisagem”, tanto para a integração entre valores ecológicos, econômicos e socioculturais, quanto para a promoção de iniciativas de colaboração interdisciplinar (Termorshuizen e Opdam, 2009); (4) Em decorrência das mudanças ambientais, estratégias

de sustentabilidade devem orientar-se por objetivos sociais, centralizar manejo para a estrutura e função dos ecossistemas e buscar modelos interdisciplinares de planejamento (Choi *et al.*, 2008); (5) as rápidas mudanças ambientais implicam em reconhecer a complexidade de interações socioecológicas, detectar as situações de vulnerabilidade, manejo adaptativo e ciência orientada para os problemas de “fronteira” (Chapin *et al.*, 2010).

De forma geral, poder se observar, em primeiro lugar, o retorno de quadros propositivos generalizantes, diferentes da busca por indicadores localizados, como na fase anterior. Em segundo lugar, as propostas tendem a uma busca pela integração entre aspectos técnicos e políticos. Em terceiro lugar, o conceito “manejo adaptativo” continua estruturando as bases de articulação entre produção científica, gestão e envolvimento de agentes sociais e políticos. Finalmente, a tentativa de incorporação de demandas socioculturais é vista como aperfeiçoamento de ações econômico-ecológicas.

3.4. Hibridismos ecológicos

Como bem se sabe, essa tese tem por objetivo explorar duas tensões reconhecidamente existentes no universo das questões ambientais e de sustentabilidade: as relações entre artefato e propositividade e, também, entre disciplinaridade e interdisciplinaridade. A partir da análise empreendida nesse capítulo, o que dizer sobre essas tensões do ponto de vista dos artigos ecológicos aqui selecionados?

Como foi possível detectar, as concepções de interação entre eventos humanos e não humanos passaram por significativas transformações nos vinte anos analisados. De forma geral, nos primeiros anos paira sobre os artigos uma significativa distinção entre eventos ecológicos e sociais, tendo os primeiros o status de referência nos processos de construção de práticas e estratégias de sustentabilidade. Essa distinção assenta-se em duas dimensões de valor que necessitam ser integrados, a saber, o valor ecológico intrínseco e o valor humano de utilidade, personificados, de forma geral e respectivamente, como “integridade ecológica” e “bem estar humano”. A primazia referencial do valor intrínseco é passível de absorção pela dimensão humana a partir da possibilidade de se estender a perspectiva

ecossistêmica – complexa e incerta – ao universo da sociabilidade humana. Mesmo quando ocorre o inverso, como é o caso dos processos de “capitalização” dos ecossistemas, os sistemas ecológicos envolvem os processos econômicos e definem sua escala.

Em seu período intermediário, proliferam as tentativas de se privilegiar elementos essenciais de manutenção da integridade ecológica, aqueles que exercem funções ecossistêmicas fundamentais também para o bem estar humano. Nesse sentido, eventos humanos são colocados em segundo plano em detrimento das tentativas de conservação e mensuração desses elementos ecológicos fundamentais.

E finalmente, nos últimos anos, a relativa independência entre “integridade ecológica” e “bem estar humano” perde sentido, tornando-se cada vez mais inevitável um tratamento conjunto das duas dimensões. Assim, “integridade ecológica” deixa de ser pressuposto para “bem estar humano” na formulação de estratégias de sustentabilidade. Em paralelo a esse processo, o conceito de ecossistema passa a ser acompanhado pelo conceito de paisagem enquanto termos que têm função integradora das diversas dimensões da sustentabilidade; Essas transformações também são acompanhadas pela emergência das mudanças ambientais como contexto de complexificação das interações entre humanos e não humanos.

De maneira geral, é importante destacar que, durante as duas décadas analisadas, eventos humanos são identificados e concebidos pela semântica econômica. O clamor ao diálogo com dimensões “sociais” e “culturais” é constante em todo o período analisado, mas as tentativas efetivas de integração só se realizam entre os anos de 2004 e 2010.

Quanto às concepções de perturbação, é possível depreender que, nos primeiros anos, o caráter humano das ameaças se apresenta como um dado ontológico e estendido genericamente à humanidade. Nesse sentido, o potencial destrutivo da humanidade se materializa pela perspectiva do crescimento populacional ou econômico. Paralelamente, atividades humanas são compreendidas como potencializadoras de complexidade e imprevisibilidade. Nesse período, riscos, ameaças e vulnerabilidades se apresentam sem um tratamento específico, com descrições bastante genéricas e sem centralidade analítica.

No período intermediário, ganha destaque a noção de que situações de risco se apresentam “onipresentes” nas relações entre eventos humanos e naturais, no sentido de

que o risco não está somente na dimensão “humana”, mas são indissociáveis da dinâmica dos próprios ecossistemas. Ao mesmo tempo surge a tendência de se encontrar os elementos críticos no processo de travessia do limiar da capacidade de suporte. O crescimento populacional humano continua, nesse período, como grande ameaça à integralidade dos ecossistemas. Como na primeira fase, mantém-se uma tendência de tratamento secundário e generalizado das noções de perturbação.

Finalmente, no último período, a problemática ambiental passa, por um lado, a ser definida como lacuna entre os elementos ecológicos e os seus processos de valoração. Por outro, as mudanças ambientais globais tornam riscos, ameaças e vulnerabilidade inerentes aos processos de estruturação dos sistemas socioecológicos. Nesse sentido riscos, ameaças e vulnerabilidades contribuem significativamente para uma demarcação menos nítida entre dimensões sociais e ecológicas de sustentabilidade nos artigos analisados.

E quanto às estratégias de solução aos dilemas ambientais? Os enunciados colocados no primeiro período analisado – que propõem práticas de manejo para a manutenção de bens e serviços ecossistêmicos – constitui-se como uma tríade propositiva de grande influencia entre os artigos analisados: “ciência da complexidade”, “manejo adaptativo” e “manutenção do capital natural” parece, portanto, oferecer um repertório básico para as discussões de sustentabilidade em ecologia nesses anos importantes entre 1990 e 1996. O eixo central é o conceito de ecossistema. Ele permite tanto uma extensão dos conceitos ecológicos aos eventos humanos (a gestão “adaptativa”), tanto quanto uma espraio dos conceitos econômicos aos eventos ecológicos (o capital “natural” e sua “renda”).

Se no período anterior à 1996 surge uma forte orientação “paradigmática” no sentido de oferecer, em largos traços, perspectivas panorâmicas de sustentabilidade, o período de 1996-2003 apresentou uma forte tendência à mensuração e a construção de indicadores. Há, no entanto, grande continuidade entre os dois períodos: os conceitos e propostas defendidas e sistematizadas na primeira fase oferecem a estrutura para a operacionalização posta em marcha na segunda fase.

A partir de 2003, conjugação “ciência para complexidade, análise econômico-ecológica e manejo adaptativo” continua com seu lugar garantido nos textos, mas alguns

elementos novos parecem demonstrar certa ponderação crítica sobre as limitações apresentadas por esses elementos conceituais preponderantes, como, por exemplo, o retorno de quadros propositivos generalizantes, diferentes da busca por indicadores localizados, como na fase anterior. Essas propostas tendem a uma busca pela integração entre aspectos técnicos e políticos, a partir de uma maior abertura ao entendimento complexo das dimensões da sustentabilidade. O conceito “manejo adaptativo” continua estruturando as bases de articulação entre produção científica, gestão e envolvimento de agentes sociais e políticos, mas a partir da tentativa de incorporação de demandas socioculturais para o aperfeiçoamento de ações econômico-ecológicas.

De forma geral, portanto, pode-se afirmar que os artigos apresentam elementos que permitem alguns encaminhamentos às questões fundamentais dessa pesquisa. Em primeiro lugar, a interdisciplinaridade exercida nos artigos analisados tem um caráter não conflitivo: economia e ecologia operam no mesmo “registro” epistemológico, no sentido de que suas categorias analíticas se relacionam sem grandes disparidades conceituais. Um exemplo dessa característica é a relação entre “estrutura” e “função” ecológica, respectivamente articulada com os conceitos de “bens” e “serviços” econômicos. A articulação entre “ecossistema” e “capital natural” também torna bem evidente a continuidade epistêmica entre as duas especialidades científicas. Esse trânsito é garantido por uma base epistêmica comum, oferecida pela perspectiva sistêmica.

Em segundo lugar, as políticas públicas aparecem, na teorização ecológica sobre sustentabilidade, como espaço de experimentação das estratégias de conservação/restauração ecológica, articuladas às estratégias de pesquisa científica e valoração econômico-ecológica através do muito utilizado conceito de manejo adaptativo.

Finalmente, em terceiro lugar, definição dos riscos e ameaças impulsiona a elaboração das propostas, mas são as concepções de interação entre eventos humanos e não humanos que estruturam o seu campo de possibilidades, assim como suas aberturas à interdisciplinaridade. Sendo, assim, a pequena incorporação de elementos antropológicos, sociológicos e sociodemográficos se faz pela fuga ao confronto entre disparidades discursivas. A crescente importância do conceito de paisagem pode, talvez, oferecer uma possibilidade de um espaço de adequação semântica no qual a interdisciplinaridade se

efetive. Se a incipiente abertura à sociologia e antropologia se confirmar, ela se estabelecerá tal como se deu com a economia?

Capítulo IV - Sustentabilidade nos artigos econômicos: da manutenção de capital ao ato político

O objetivo desse capítulo é analisar o conjunto de artigos selecionados na área de economia, a partir dos procedimentos metodológicos elaborados no capítulo dois e aplicados nos artigos de ecologia no capítulo três. Na aplicação desses procedimentos nos artigos ecológicos, foi possível captar que a busca pela apreensão das dimensões humanas sobre sustentabilidade se realiza a partir de um forte diálogo com elementos conceituais econômicos, tais como “capital natural”, “serviços ecossistêmicos” e “serviços de paisagem”. Esse diálogo, bem conhecido nos estudos de sustentabilidade, se expressa, nos artigos analisados, a partir de um crescente fortalecimento de perspectivas voltadas para o conceito de paisagem, num panorama anteriormente dominado pelo conceito de ecossistemas. Apesar de isso não significar uma ruptura com a estrutura conceitual fornecida pela perspectiva ecossistêmica, o uso mais recorrente do conceito de paisagem aponta para uma tendência – ou pelo menos, para uma intenção – de incorporação de aspectos mais amplos que o puramente econômicos. Ou seja, apesar do forte domínio de uma articulação ecológico-econômica na estrutura político-epistêmica que compõe os discursos sobre sustentabilidade, os artigos ecológicos mais recentes clamam por uma maior aproximação com temas “sociais”. Os artigos de economia acompanham essa dinâmica? Para responder essa questão, a análise vai se dedicar aos seguintes artigos, dispostos, aqui, em ordem cronológica:

HOWARTH, R. B.; NORGAARD, R. B. Environmental valuation under sustainable development. **American Economic Review**, v. 82, n. 2, p. 473-477, May 1992.

ASHEIM, G. B. Net national product as an indicator of sustainability. **Scandinavian Journal of Economics**, v. 96, n. 2, p. 257-265, 1994.

TOMAN, M. A. Economics and sustainability - balancing trade-offs and imperatives. **Land Economics**, v. 70, n. 4, p. 399-413, Nov 1994.

STERN, D. I. *et al.* Economic growth and environmental degradation: The environmental kuznets curve and sustainable development. **World Development**, v. 24, n. 7, p. 1151-1160, Jul 1996.

HINTERBERGER, F. *et al.* Material flows vs. natural capital - What makes an economy sustainable? **Ecological Economics**, v. 23, n. 1, p. 1-14, Oct 1997.

COSTANZA, R. *et al.* Principles for sustainable governance of the oceans. **Science**, v. 281, n. 5374, p. 198-199, Jul 1998.

KAY, J. J. *et al.* An ecosystem approach for sustainability: addressing the challenge of complexity. **Futures**, v. 31, n. 7, p. 721-742, Sep 1999.

ROTMANS, J. *et al.* Visions for a sustainable Europe. **Futures**, v. 32, n. 9-10, p. 809-831, Nov-Dec 2000.

BINSWANGER, M. Technological progress and sustainable development: what about the rebound effect? **Ecological Economics**, v. 36, n. 1, p. 119-132, Jan 2001.

FARBER, S. C.; COSTANZA, R.; WILSON, M. A. Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. **Ecological Economics**, v. 41, n. 3, p. 375-392, Jun 2002.

EKINS, P. *et al.* A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability. **Ecological Economics**, v. 44, n. 2-3, p. 165-185, Mar 2003.

ROBINSON, J. Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development. **Ecological Economics**, v. 48, n. 4, p. 369-384, Apr. 2004.

REED, M. S.; FRASER, E. D. G.; DOUGILL, A. J. An adaptive learning process for developing and applying sustainability indicators with local communities. **Ecological Economics**, v. 59, n. 4, p. 406-418, Oct 2006.

CIEGIS, R. *et al.* The Concept of Sustainable Development and its Use for Sustainability Scenarios. **Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics**, n. 2, p. 28-37, 2009.

MARTINEZ-ALIER, J. *et al.* Sustainable de-growth: Mapping the context, criticisms and future prospects of an emergent paradigm. **Ecological Economics**, v. 69, n. 9, p. 1741-1747, Jul 2010.

De forma geral, existem nos artigos analisados dois tipos básicos de discursividade. Poderíamos caracterizá-los como “críticos” e “propositivos”. Os primeiros (Howarth e Norgaard, 1992; Asheim, 1994; Stern *et al.*, 1996; Binswanger, 2001) concentram-se em reunir condições para problematizar conceitos e concepções bem estabelecidos no debate econômico. Os segundos (Toman, 1994; Costanza *et al.*, 1998, Kay *et al.*, 1999; Rotmans, 2000; Farber *et al.*, 2002; Ekins *et al.*, 2003; Robinson, 2004; Reed *et al.*, 2006 e Ciegis *et al.*, 2009) se preocupam em apresentar visões de sustentabilidade e, em boa medida, oferecer instrumentos para a sua operacionalização. Os textos críticos são particularmente interessantes pelas disputas entre as tendências teóricas pelos territórios de legitimidade no interior da economia. Mesmo com olhar focado em conceitos específicos – e não em perspectivas paradigmáticas – eles deixam transparecer a problematização entre as perspectivas econômicas envolvidas com o tema sustentabilidade.

Os propositivos estão mais preocupados em estabelecer os parâmetros do que “é” ou “pode ser” sustentabilidade dentro de um quadro conceitual analítico julgado consistente do

ponto de vista teórico e viável, pelo prisma político. Esses dois polos de idealização conceitual – no sentido weberiano – obviamente não se excluem, já que as possibilidades normativas e propositivas só adquirem força dentro condições de legitimidade crítica em relação a outras propostas. Uma amálgama entre criticidade e propositividade pode ser constatada com mais facilidade em Hinterberger *et al.* (1997) e em Martinez-Alier *et al.* (2010).

Tal como no capítulo anterior, a análise foi feita em três blocos divididos entre 1990 e 1996, 1997 e 2003 e, finalmente, entre 2004 e 2010. Apesar das três fases apresentarem características marcantes e distintivas, foi possível perceber uma diferença marcante entre as duas décadas analisadas: nos anos 1990 são marcados com dois tipos de interlocução: a relação entre “economia ambiental” e “economia ecológica”, de um lado, e os processos de aproximação e distanciamento com a perspectiva de sustentabilidade institucionalizada pelo Relatório Bruntland (1988), de outro. A partir dos anos 2000, inicia-se um debate mais circunscrito à economia ecológica, tendo como foco principal o conceito de capital natural. Como uma sintética caracterização geral – e sem a pretensão de antecipar os resultados –, pode-se observar um movimento de centralização e, posteriormente, de relativa descentralização do conceito.

4.1. Humanos e não humanos: entre fluxos de capitais e composição de cenários

A produção científica sobre temas ambientais está permeada, de forma geral, pela luta da “complexidade” contra a “linearidade”. Essa tendência se apresenta de forma marcante nos artigos selecionados nos primeiros anos de nosso recorte temporal. Howarth e Norgaard (1992), em artigo intitulado “*Environmental valuation under sustainable development*”, criticam os procedimentos de valoração ambiental como instrumentos *per se* de promoção da sustentabilidade. O argumento principal dos autores é que a incorporação dos serviços ambientais à dinâmica de mercado não resulta mecanicamente em sustentabilidade, se não forem incorporadas dimensões sociais e éticas – principalmente o senso de “cuidado” – na relação entre eficiência intertemporal de alocação e distribuição intergeracional de ativos: “(...) *we illustrate that incorporating environmental values per se in decision-making will not bring about sustainability unless each generation is committed*

to transferring to the next sufficient natural resources and capital assets to make development sustainable” (HOWARTH e NORGAARD, 1992, p.473).

Do ponto de vista teórico, os autores problematizam as propostas de valoração fundamentadas na perspectiva do equilíbrio parcial³⁰ como insuficiente para determinar processos adequados para a mensuração econômica dos serviços ambientais. A partir da adoção do ponto de vista do equilíbrio geral³¹, Howarth e Norgaard (1992) concluem que a valoração dos ativos ambientais varia com o próprio processo de transferência desses a um tempo futuro sem ter a garantia, por exemplo, de que as “preferências” sociais desse tempo possibilitem uma adequada continuidade de uso sustentável dos recursos. Sendo assim o que era previsto de forma mais linear e direta pelo equilíbrio parcial, se complexifica, no equilíbrio geral, a partir de assunção de valores e premissas que extrapolam a própria lógica econômica:

Reasoning from a partial-equilibrium framework, economists have argued that environmental valuation and the incorporation of such values in decision-making is a way of caring for future generations. Reasoning from a general-equilibrium framework, we show that the valuation of environmental services and how society cares for the future are interdependent. Valuation when there is too little caring for the future (i.e., too little asset transfer) will not lead to sustainability (HOWARTH e NORGAARD, 1992, p.476).

Nesse sentido, os autores fundamentam sua concepção de interação entre as diversas dimensões que compõem a temática ambiental a partir do conceito de “coevolução”:

Environmentalism has evolved since the 1960's from a concern with the preservation of wilderness in the American experience to a concern over pollution of human habitat throughout the industrialized world. Northern anxiety spread to the loss of tropical rainforests and biodiversity in the South, where environmentalism evolved further in an encounter with indigenous interpretations, conditions, and priorities. By the late 1980's,

³⁰ Segundo Strauch, “O método de “análise parcial” ou “análise de equilíbrio parcial”, também chamado de abordagem *Ceteris paribus* (iguais às demais coisas, isto é, sem que haja modificação de outras características ou circunstâncias) é das mais famosas e (...) controvertidas contribuições de Marshall. Consiste, essencialmente, em compartimentar a economia de modo que os principais efeitos de uma mudança de parâmetro num determinado minimercado possam ser ressaltados sem considerar os efeitos colaterais em outros mercados, inclusive as reações, ou *feedback* destes” (STRAUCH, 1996, p. 27).

³¹ A construção walrasiana do equilíbrio geral entende, assim, o sistema de preços competitivos como um mecanismo de incentivos que promove a compatibilidade entre o resultado da ação do poder aquisitivo de cada agente econômico em busca de realizar seus objetivos individuais e as quantidades totais de recursos à disposição da sociedade (CARNEIRO NETTO, 1996, p.12).

climate change emerged as a central issue in a now global discourse on the relationship between environment and development. The principle of sustainable development (...) is now widely accepted. Throughout this coevolution of public concern, scientific knowledge, and North-South perspectives, economists have generally held that the problem, however framed, reduces to a matter of making markets work better (HOWARTH e NORGAARD, 1992, p. 473).

Uma lógica semelhante se expressa em Asheim (1994) em sua crítica à possibilidade do Produto Nacional Líquido (PNL) constituir-se em um indicador de sustentabilidade, no artigo intitulado “*Net national product as an indicator of sustainability*”. Para o autor, o PNL poderia contabilizar a conversão entre capital natural em capital humano – e conseqüentemente fornecer as possibilidades de alocação intertemporal – somente em condições homogêneas, “*with a constant population, a stationary technology, and with only one capital good*” (ASHEIM, 1994, p. 257). O autor argumenta que as questões de sustentabilidade deveriam ser tratadas num quadro de capital heterogêneo, no qual as diferentes taxas de juros poderiam ser projetadas de forma independente. Além disso, as condições de heterogeneidade, incerteza e “insuficiente altruísmo” (ASHEIM, 1994, p. 265) das gerações atuais não garantiriam ao PNL a adequada contabilidade que convergisse para uma alocação intertemporal equilibrada, na medida em que o capital humanamente realizado tenderia a ser mais valorizado no presente do que o capital natural. Do mesmo modo que Howart e Norgaard (1992), a questão aqui é demonstrar que um instrumento econômico estrito não conduz automaticamente os agentes econômicos às práticas econômicas que privilegiem o uso sustentável de capital natural. Mas enquanto Howart e Norgaard concebem as relações em termos de coevolução, Asheim segue fielmente a perspectiva da escassez ao afirmar que “*the background for the interest in the problem of sustainability is that human economic activity leads to the depletion of natural capital*” (ASHEIM 1994, p. 258).

Uma crítica contundente ao consagrado tema neoclássico denominado “curva de Kuznets ambiental”³² é empreendida por Stern *et al.* (1996), em artigo intitulado

³² Segundo Romeiro (2012), a Curva de Kuznets Ambiental pode ser explicada nos seguintes termos: “(...) à medida que a renda *per capita* se eleva com o crescimento econômico, a degradação ambiental aumenta até um certo ponto, a partir do qual a qualidade ambiental começa a melhorar. A explicação para esse fato estaria em que nos estágios iniciais do processo de desenvolvimento econômico a crescente degradação do meio ambiente é aceita como um efeito colateral ruim, mas inevitável. Entretanto, a partir de certo nível de bem-

“Economic growth and environmental degradation: The environmental kuznets curve and sustainable development”. Os autores, a partir da análise de uma série de pesquisas empíricas orientadas pelo tema, chegam à conclusão de que ela não tem validade teórica, restringindo-se a uma “estatística descritiva” (STERN *et al.*,1996, p. 1158). Ela não se configuraria, assim, num arcabouço capaz de estruturar uma proposta séria de sustentabilidade. O pano de fundo da crítica dos autores baseia-se numa concepção de interação entre eventos humanos e não humanos que tenta superar a ideia de monocausalidade dos fenômenos: “(...) *the economy and its environment are jointly determined. In modeling empirically the relationship between economic output and major impacts on the environment arising, it is inappropriate to estimate a single equation model assuming unidirectional causality from economy to environment*” (STERN *et al.*,1996, p.1155).

Nesses primeiros anos (1990-1996) do período analisado, é possível perceber uma forte tendência crítica em relação a elementos conceituais próprios de economia neoclássica “ambiental”, tendo como tema comum o combate à linearidade e à monocausalidade econômica. A exceção fica por conta de Toman (1994) que, no artigo intitulado *“Economics and sustainability - balancing trade-offs and imperatives”*, se propõe a empreender uma análise-síntese das principais tendências de sustentabilidade nos campos econômico, ecológico e ético, assim como estabelecer princípios norteadores para a construção de uma perspectiva integradora. Para o autor, a questão da equidade intergeracional e a definição do que, em termos de “capital”, deve ser compartilhado com as gerações futuras são elementos fundamentais entre as diferentes teorizações sobre sustentabilidade, inclusive entre a economia ambiental e a economia ecológica. Isso leva o autor a defender a tese de que um princípio geral para a sustentabilidade é o estabelecimento de um “padrão mínimo de segurança”, o qual poderia ser estabelecido como fronteira entre a autonomia de mercado e os imperativos de preservação dos recursos naturais. A fundamentação dessa proposta reside numa concepção de interações

estar econômico, a população torna-se mais sensível e disposta a pagar pela melhoria da qualidade do meio ambiente, o que teria induzido a introdução de inovações institucionais e organizacionais necessárias para corrigir as falhas de mercado decorrentes do caráter público da maior parte dos serviços ambientais. Essas inovações institucionais e organizacionais garantiriam, por sua vez, um ritmo de introdução de inovações técnicas nos processos produtivos capaz de compensar a pressão das atividades econômicas sobre o meio ambiente” (ROMEIRO, 2012, p. 74-75) .

econômico-ecológicas pautadas pela perspectiva de ação humana tão complexa quanto os processos ecológicos:

Sustainability ultimately is intimately wrapped up with human values and institutions, not just ecological functions. An entirely ecological definition of sustainability is inadequate; guidance for social decision making also is required. It must be recognized that human behavior and social decision processes are complex, just as ecological processes are. At the same time, economic analysis without adequate ecological underpinnings also can be misleading (TOMAN, 1994, p. 410).

Mesmo de maneira genérica, Toman coaduna com a tendência apresentada pelos artigos anteriores de prover teoricamente as discussões sobre sustentabilidade de uma base complexa, para além de perspectivas econômicas lineares orientadas pela noção de equilíbrio parcial (Marshall, 1996). No entanto, diferentemente da abordagem crítica empreendida pelos autores anteriores, Toman (1994) busca a articulação das diferentes perspectivas econômicas, como forma de fornecer a perspectiva complexa de entendimento do comportamento humano.

É possível perceber, portanto, que entre os anos de 1990 e 1996, as perspectivas de interação entre eventos humanos e não humanos nos artigos analisados se apresentam da seguinte forma: (1) Elementos que compõem a problemática ambiental e de sustentabilidade se fundamentam por um processo coevolutivo, a partir do qual o pensamento econômico deve incorporar dimensões sociais e ecológicas para além de um economicismo linear (Howart e Norgaard, 1992); (2) eventos humanos e não humanos se caracterizam pela perspectiva da escassez, no qual os primeiros agem depreciativamente em relação aos segundos (Asheim, 1994); (3) eventos econômicos e seus “ambientes” são codeterminados, demandando, assim, um entendimento multicausal dos seus processos de interação (Stern *et al.*, 1996); e (4) eventos humanos devem ser concebidos como tão complexos quanto eventos ecológicos, derivando disso a necessidade de uma articulação de diferentes tendências teóricas na economia para o tratamento da sustentabilidade (Toman, 1994).

Dessas perspectivas, surgem algumas características: a primeira seria a emergência um debate crítico da economia ecológica sobre temas caros à economia ambiental. Subjacente a essa tensão, encontra-se, segunda característica, uma crítica a padrões

explicativos lineares e monocausais, que cedem espaços a explicação pela multiplicidade e complexidade. Por outro lado, terceira característica, evidencia-se um esforço de integração das perspectivas neoclássicas e ecológicas a partir da tentativa de se conciliar imperativos de mercado e escala de sustentabilidade. Como quarta característica, está onipresente a questão intergeracional e, por fim, quinta, a concepção de interação entre “humanidade” e “natureza” se apresenta como fluxo de degradação da última em relação à primeira.

A partir de 1997, há uma tendência de retração do confronto entre economia ecológica e ambiental, para um debate circunscrito à primeira. Uma crítica ao conceito de capital natural, empreendida por Hinterberger *et al.* (1997), em artigo intitulado “*Material flows vs. natural capital – What makes an economy sustainable?*”, é significativa desse movimento. Os autores contestam a pertinência do conceito enquanto caracterização dos sistemas ecológicos e, também, enquanto suporte teórico adequado ao objetivo econômico de sustentabilidade como ‘estoque de capital constante’. Assim, a extensão do conceito de capital dos sistemas econômicos para os ecológicos é duramente criticada pelos autores: “*nature is not an asset like a savings account, but a naturally ever-changing ecological environment, which is being assaulted by technical intrusions with increasing speed*” (Hinterberger *et al.*, 1997, p. 4). Os autores evitam, desse modo, uma tentativa de construção de um arcabouço explicativo unificado entre “sociedade” e “natureza”, ao optarem por uma conceituação estritamente ecológica do segundo termo e de um entendimento da ação econômica como “assalto”. Os autores esperam, por fim, oferecer uma visão alternativa ao caráter supostamente inquestionável do conceito de capital natural no interior das discussões de sustentabilidade.

Essa posição de capitalização dos eventos ecológicos pode ser constatada em Costanza *et al.* (1998), no artigo denominado “*Principles for sustainable governance of the oceans*”, no qual o conceito não é explicitamente citado, mas fundamenta a elaboração de uma “petição de princípios” normativos para a promoção da sustentabilidade dos oceanos, fundamentado nos trabalhos necessários para a elaboração da Declaração de Lisboa para os Oceanos (1998). O ponto de partida para a proposta é o reconhecimento (...) “*that any attempts to achieve globally optimal ocean governance policies in the face of natural and human uncertainty are chimeras*”. Diante dessa constatação, “*(...) the best hope lies in raising awareness and including multiple viewpoints in an integrated, adaptive framework*

structured around a core set of mutually agreed principles” (COSTANZA *et al.*, 1998, p.199). Esses princípios são (1) responsabilidade, (2) escala de correspondência, (3) precaução, (4) gestão adaptativa, (5) completa alocação de custos e (6) participação. A estruturação de uma abordagem econômica centrada no conceito de “capital natural” se evidencia com a especificação do sexto princípio estabelecido: *“All of the internal and external costs and benefits, including social and ecological, of alternative decisions concerning the use of environmental resources should be identified and allocated. When appropriate, markets should be adjusted to reflect full costs”* (COSTANZA *et al.*, 1998, p. 198-199).

Os dois textos (Hinterberger *et al.* 1997 e Costanza *et al.*, 1998) marcam uma arquetípica expressão dos debates em torno do conceito de capital natural presentes nessas seleção: de um lado, uma aceitação tácita e sua automática conversão em princípio operacionalizável; de outro, um forte conteúdo crítico que denuncia a simplificação de processos de interação altamente complexos.

Acompanhando esse debate, surgem, também, diferentes interpretações do conceito de “complexidade”. É palavra de ordem para Kay *et al.* (1999), no artigo *“An ecosystem approach for sustainability: addressing the challenge of complexity”*. Nele, a proposta dos autores é apresentar um arcabouço teórico-metodológico comum para o entendimento das relações entre “sistemas ecológicos” e “sistemas sociais”, fundamentado numa abordagem científica pós-normal e intitulada de SOHO (Self-Organizing Holarchic Open):

(...) it serves as a heuristic for the adaptive ecosystem approach, where it is accepted that human systems and biophysical systems are mutually interrelated in complex ways. This framework presumes that decisions about environmental issues involve mapping out a vision of how the landscape of human and natural ecosystems should co-evolve as a self-organizing entity to meet human preferences (KAY *et al.* 1999, p. 740).

O uso de conceito de holarquia aberta sugere, por parte dos autores, que tanto ecossistemas quanto sociedades apresentam o mesmo conjunto de elementos e dinâmicas de interação, podendo, assim, ser integradas a um todo mais amplo. De forma geral, os autores consideram que os SOHO's constituem-se a partir de oito características fundamentais: comportamento sistêmico não linear; hierarquia holárquica (sistemas de sistemas); causalidade interna; janela de vitalidade (capacidade de absorção de elementos

exteriores); estabilidade dinâmica; múltiplos estados estacionários; possibilidade de comportamento catastrófico e caótico não determinado linearmente. A expectativa de formular uma perspectiva não dicotômica entre ecossistemas e sociossistemas se faz a partir de um cabedal eminentemente fornecido pelas ciências exatas e naturais, já que a formulação da proposta se apoia de Holling (1986) e Prigogine (1977; 1989), além da herança filosófica de Koestler (1978) em relação ao conceito de holarquia.

O uso da noção de complexidade também ganha relevância com a análise Rotsman *et al.* (2000). No artigo “*Visions for a sustainable Europe*”, os autores propõem apresentar os elementos constitutivos de um projeto denominado “*Visions*”. Diferentemente da perspectiva anterior (Kay *et al.*, 1999), os autores não projetam um arcabouço epistemológico integrado para o desenvolvimento de processos de pesquisa/ação para a sustentabilidade, revelando-se numa utilização menos sistematizada da noção de sistema e mais próxima de visão de miríade de fenômenos dotados de alto grau de incerteza:

The increasing complexity of European society means that sustainable development cannot be addressed from one perspective, one country or one scientific discipline. Processes like scale-enlargement, technological development, time acceleration and knowledge increase largely contribute to this increasing complexity, causing major shifts in political and institutional, social-cultural, economic and ecological structures of Europe (ROTSMAN *et al.* 2000, p. 810).

Além disso, os autores se distanciam do debate sobre a pertinência do uso do conceito de capital natural e optam pela construção de “cenários” para planejamento de sustentabilidade. O conceito de cenário econômico é caracterizado aqui como: hipotéticos; dinâmicos; dotados de estados, forças motrizes, eventos, consequências e ações correlacionadas; planejamento que parte de um estado inicial (presente) para descrever um estado final em um horizonte de tempo determinado (Rotsman *et al.* 2000).

Binswanger (2001), por sua vez, retoma a tensão entre linearidade e complexidade entre na teoria econômica no artigo intitulado “*Technological progress and sustainable development: what about the rebound effect?*”, a partir do questionamento da eficiência energética como condição fundamental de sustentabilidade. O autor retoma o conceito de “efeito rebote” presente em estudos sobre processos de inovação tecnológica relacionada ao uso energético, para se posicionar contra a ideia de que a eficiência energética pode

promover automaticamente o ‘uso ótimo’ dos recursos. Concebido numa perspectiva neoclássica, o conceito de efeito rebote implicaria, contrariamente, em uma expansão do uso de energia a partir do momento em que os custos relativos à inovação diminuíssem. O autor problematiza a questão a partir de uma análise comparativa de operacionalização do conceito de efeito rebote no *“single-service model”*, frequentemente abordado pela teoria neoclássica, e no *“multi-services model”*, formulado no contexto da economia ecológica. A intenção fundamental é demonstrar que *“(...) these assumptions makes the rebound effect a more complex phenomenon than suggested by the single-service model”* (idem, p. 123). O interessante deste artigo é que ele parece resgatar uma discussão mais apropriada à fase inicial do nosso recorte temporal (1990-1996), tal como Howarth e Norgaard (1992), Asheim (1994), Stern *et al.* (1996). No entanto, para além da oposição simples entre perspectiva neoclássica e ecológica com o objetivo de desconstruir os conceitos da primeira em prol da segunda, Binswanger dá um tratamento ampliado ao conceito como forma de *“(...) to show the potential relevance of the rebound effect to ecological economics”* (BINSWANGER, 2001, p. 119).

Oferecer uma perspectiva integrada de valoração econômico-ecológica é o objetivo de Farber *et al.* (2002) no artigo *“Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services”*. Os autores constroem um histórico da concepção de valor na economia e na ecologia, discutindo as similaridades e discrepâncias entre elas como uma base possível para a sustentabilidade. Os autores tendem a ver a ecologia como uma possibilidade epistemológica capaz de apreender o valor “intrínseco” dos ecossistemas, enquanto a economia, o meio de entendimento do valor “instrumental” e antropocêntrico:

The distinction between intrinsic and instrumental value is an important one. On the one hand, some individuals might maintain a value system in which ecosystems or species have intrinsic rights to a healthful, sustaining condition that is on a par with human rights to satisfaction. (...) On the other hand, instrumental values reflect the difference that something makes to satisfaction of human preferences. Instrumental values, such as economic values, are fundamentally anthropocentric in nature. Policies toward the environment will always tend to be based on a mix of intrinsic and instrumental value systems. In this paper, we deal with both (FARBER *et al.*, 2002 p. 122).

O mesmo espírito integrativo constitui o esforço intelectual de Ekins *et al.* (2003), no artigo intitulado “*A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability*”, em que propõem um arcabouço teórico capaz de orientar a operacionalidade das relações entre “capital natural crítico” e “sustentabilidade forte”. Os autores reconhecem a importância da dimensão política nos processos de tomada de decisão em relação à sustentabilidade e, inclusive, o caráter “secundário” da dimensão ambiental em relação a outros temas de importância socioeconômica. No entanto, o artigo salienta a necessidade da manutenção dos padrões fundamentais dos serviços ecossistêmicos. É nesse sentido que os autores utilizam o termo capital natural crítico: “(...) *may then be defined as natural capital which is responsible for important environmental functions and which cannot be substituted in the provision of these functions by manufactured capital*” (EKINS *et al.*, 2003, p. 169). A ênfase na construção de um método capaz de definir a dimensão do capital natural crítico implica, por um lado, na fundamentação de um arcabouço que prevê uma análise integrada entre sistemas ecológicos e sistemas econômicos, e na aceitação, por outro, da dissociação entre dinâmica de conservação e dinâmica de atuação econômica. Isso, no entanto, pressupõe a capacidade de entendimento dos fenômenos ecossistêmicos em suas regularidades e irregularidades: “*to achieve this purpose, the sustainability standards need to be as firmly grounded as possible in natural science, with assumptions and the elements of uncertainty clearly defined*” (EKINS *et al.*, 2003, p. 166).

Assim, entre 1997 e 2003, encontram-se as seguintes perspectivas de interação entre eventos humanos e não humanos: (1) o conceito de capital natural não expressa a complexidade dos sistemas ecológicos, que estão sendo “assaltados” pelo rápido avanço técnico-econômico (Hinterberger *et al.*, 1997); (2) um arcabouço teórico-metodológico comum para o entendimento das relações entre “sistemas ecológicos” e “sistemas sociais” pode ser fundamentado a partir da noção de sistemas complexos de auto-organização holárquica (Kay *et al.*, 1999); (3) no que se refere à sustentabilidade dos oceanos, as interações entre eventos ecológicos e sociais são dotadas de descomunal incerteza sendo estas interações, no entanto, passíveis de processos de alocação monetária em termos de custo (Costanza *et al.*, 1998); (4) dimensões que envolvem a problemática da sustentabilidade são dotados de crescente incerteza, sendo a base conceitual adequada à

esse contexto o estabelecimento de cenários econômicos (Rotsman *et al.* 2000); (5) uso tecnológico deve ser concebido num quadro de complexidade mais amplo no que se refere aos seus efeitos retroativos (Binswanger, 2001); (6) estratégias de sustentabilidade devem estar atreladas a uma dupla perspectiva de valoração, o valor intrínseco dos sistemas ecológicos e o valor instrumental, ligados às preferências humanas (Farber *et al.*, 2002); (7) a dissociação entre dinâmica de conservação e dinâmica de atuação econômica deve ser enfrentado por uma perspectiva de manutenção de capital natural crítico entendido aqui como sustentabilidade forte e orientada, por sua vez, por uma visão integrada entre sistemas ecológicos e sistemas econômicos (Ekins *et al.*, 2003).

Essas perspectivas demonstram um quadro sintético que se caracteriza, em primeiro lugar, pela intensificação de um debate de sustentabilidade circunscrito à economia ecológica. Em segundo lugar, pelo uso generalizado do conceito de complexidade, tanto atrelado a uma perspectiva “sistêmica”, quanto próxima à ideia de “miríade”. Em terceiro lugar, pela preponderância de uso do conceito de “capital natural” para identificar os sistemas ecológicos. No entanto, em quarto lugar, perspectivas críticas enfatizam a necessidade de uma conceituação dissociada entre sistemas sociais e ecológicos; Por fim, em quinto lugar, para além da relação entre capital natural e manufaturado, surge o conceito de “cenários de sustentabilidade”.

Seguindo em frente, o artigo de Robinson (2004), intitulado “*Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development*” apresenta-se como uma tentativa de realização de “balanço” sobre a produção de sustentabilidade desde o ano de 1987, com a clara intenção de utilizar o Relatório Brundtland (1987) como um ponto de partida. O autor, após realizar um histórico e discutir os ataques críticos ao conceito, propõe uma abordagem integrativa capaz de ser transdisciplinar, transetorial e multiescalar: “*We need to tap our best current understanding of how complex ecological, social and economic systems interact, and what the likely implications of various forms of action are. However, in the end, sustainability is ultimately an issue of human behavior (...)*” (ROBINSON, 2004, p. 379-380). Essa compreensão, original nos artigos analisados, das questões de sustentabilidade como um tema humano, leva o autor a buscar o seu caráter socialmente construído e salientar que, “*(...) sustainability debate connects to a larger set of issues about science and knowledge in modern society*” (idem, 379).

O foco nas questões sociais intensifica-se com Reed *et al.* (2006) no artigo “*An adaptive learning process for developing and applying sustainability indicators with local communities*” que, com o mesmo espírito integrativo, pretende construir um modelo de indicador de sustentabilidade que incorpore tanto as tendências “cientificistas” e “naturalistas” – denominada pelos autores de indicadores *top-down* – quanto as tendências “participativas” e “humanistas” – identificadas como *bottom-up*. Para a aclamada integração, “(...) *we draw on systems theory that is by its nature interdisciplinary, using both qualitative and quantitative methods*” (idem, p. 415).

A tendência de compilações conceituais sobre sustentabilidade se repete em Ciegis *et al.* (2009), no artigo intitulado “*The Concept of Sustainable Development and its Use for Sustainability Scenarios*”. Após uma extensa revisão bibliográfica, os autores optam também por uma perspectiva integrativa e sistêmica de complexidade: “(...) *sustainable development is based not on economic, social, ecological, or institutional dimensions, but rather on their system as an integrated whole*” (idem, p. 33). Para os autores, a adoção de uma visão holárquica deve possibilitar a abordagem de quatro dimensões fundamentais de sustentabilidade elencadas pelos autores: ecológica, econômica, social e institucional. O autor não se apropria da interação “capital natural – capital manufaturado”, preferindo abordar – sem bem que de maneira bastante superficial – o termo “cenários de sustentabilidade” (idem, p. 34).

O último artigo da seleção, Martinez-Alier *et al.* (2010), em “*Sustainable de-growth: Mapping the context, criticisms and future prospects of an emergent paradigm*” propõem-se sistematizar as bases teóricas que estruturam o conceito de “decrecimento sustentável”. O ataque crítico à perspectivas por eles denominada de “ecoeficiência” que, por sua vez, fundamenta o conceito de desenvolvimento sustentável, possibilita um entendimento das interações que compõem a problemática de sustentabilidade mais próximas das ciências sociais do que nas tradicionalmente observadas nos artigos econômicos:

In a context of increased global environmental problems, the “sustainable development” discourse (...) has been unable to produce the overarching policies and radical change of behaviour needed at individual and collective scales. We still live in a world of unchecked consumerism, excessive materials use and fossil fuel addiction. As a result, there are

renewed calls to depart from the promethean economic growth paradigm and to embrace a vision of sustainable de-growth, understood as an equitable and democratic transition to a smaller economy with less production and consumption (MARTINEZ-ALIER *et al.*, 2010, p. 1741).

A ênfase “prometeica” no processo de interações entre eventos sociais e ecológicos colocada pelos autores destoa da perspectiva dada à “depleção do capital natural”, muito comum entre autores afinados à economia ecológica. Essa perspectiva frequentemente se aproxima das perspectivas neomalthusianas, que destacam o caráter demográfico como fundamental para uma relação de escassez entre dimensões sociais e ecológicas das questões ambientais. O que Martinez-Alier e seus colaboradores enfatizam aqui, no entanto, é uma visão política da problemática ambiental ligada aos paradoxos da modernidade.

Assim, entre 2004 e 2009 podem ser compiladas as seguintes visões de interação: (1) apesar da necessidade de um quadro conceitual que integre dimensões ecológicas, econômicas e sociais, é preciso enfatizar que sustentabilidade é determinada por uma questão de comportamento humano (Robinson, 2004); (2) indicadores de sustentabilidade capazes de integrar diferentes perspectivas analíticas devem ser guiados por uma visão sistêmica das interações sociais e ecológicas (Reed *et al.*, 2006); (3) desenvolvimento sustentável não deve somente considerar dimensões ecológicas, econômicas e sociais, mas, uma perspectiva integrada entre elas (Ciegis *et al.*, 2009); (4) questões ambientais e de sustentabilidade são conduzidas por estruturação prometeica, portanto, antropocêntrica da relação com os eventos ecológicos.

Assim pode-se considerar que, do ponto de vista das interações, esse período 2003-2009 é marcado por, em primeiro lugar, pela persistência de concepções sistêmicas de complexidade como pano de fundo. Em segundo lugar, intensificam-se as demandas de absorção da dimensão “social” no debate estabelecido entre ecologia e economia. Em terceiro lugar, artigos fundamentados da relação entre capital natural e capital manufaturado cedem espaço para textos centrados no conceito de cenários de sustentabilidade no problema econômico de alocação intertemporal sustentável. E, em quarto e último lugar, surge uma tendência à espacialização relativamente atrelada à construção de cenários econômicos.

4.2. Perturbações, ameaças e riscos: do custo à tecnociência

Quais são as concepções de risco e ameaça que pairam nos artigos que tratam de sustentabilidade em economia? Howarth e Norgaard (1992) consideram a problemática ambiental uma decorrência da incapacidade institucional de se lidar com a dinâmica social moderna: *“If development is not sustainable, it is because the institutions through which the present provides for the future have not evolved in consonance with changes in social and economic structures, technology, and population pressure”* (HOWARTH e NORGAARD, 1992, p. 473). Essa concepção, bastante afinada com o conceito de “coevolução” defendido pelos autores, oferece uma visão bastante ampla e orientada para uma perspectiva histórica sobre o debate sobre as relações entre desenvolvimento e ambiente. Ela difere substancialmente da perspectiva de Asheim (1994) que considera que *“(…) the background for the interest in the problem of sustainability is that human economic activity leads to the depletion of natural capital”* (ASHEIM, 1994, p. 258). Esse posicionamento, por sua vez, enfatiza uma posição que liga “ação humana” como ameaça ontológica à natureza, ecossistema ou capital natural e é uma decorrência da perspectiva que considera a economia, como vimos anteriormente, uma ciência da relação entre recursos escassos e fins competidores. É interessante notar que essa condição fundante da economia se apresenta no artigo como um “dado” para a construção das propostas, sendo aceita sem problematização na narrativa do texto.

Apesar de compartilhar da mesma perspectiva ontológica de escassez, Toman (1994) apresenta uma caracterização econômica para os “impactos humanos” ao dividi-los entre “custos prospectivos” e “irreversibilidades”:

Prospective cost can be interpreted in several ways. It can be thought of as an (individualistic) economic measure of expected opportunity cost, as an ecological measure of predicted physical impact, or as some hybrid of individualistic or organicist concerns including social values like political freedom and justice. The framework does not require a particular definition of cost, though some precision on what is counted as a cost is needed in practice when interpreting alternative conceptions of the safe minimum standard. Similarly, irreversibility can be seen in terms of an ecological assessment of system function or as an economic construct involving the feasibility of restorative or compensating investment. Economic irreversibility here is taken to be the same as nonsubstitutability (TOMAN, 1994, p. 405-406).

A tentativa do autor em encontrar significado econômico-ecológico para os mesmos conceitos expressa a possibilidade de existência de um campo “seguro” de práticas econômicas, no qual os processos de irreversibilidade seriam evitados. A passagem do custo potencial à irreversibilidade é concebida, fundamentalmente, numa escala quantitativa, ou seja, o *quantum* de capital natural que pode ser convertido ou não em capital humano sem alcançar o limite da insustentabilidade.

Stern *et al.* (1996), por sua vez, definem como fator de ameaça o “feedback” ambiental sobre a qualidade de vida e produção econômica, gerado pelo próprio processo de crescimento econômico: “(...) *given such feedback, attempting to grow fast in the early stages of development when environmental degradation is rising may be counterproductive, i.e. unsustainable*” (STERN *et al.* 1996, p. 1155). Aqui, a concepção de ameaça se esvai da generalidade do impacto humano (Asheim, 1994) caracterizado economicamente (Toman, 1994) em conjunto com a incapacidade da estrutura institucional (Howarth e Norgaard, 1992) em lidar com as questões ecológicas, para se concentrar nas interações retroativas entre processo econômico e dinâmica ecológica.

A forte crítica ao conceito de capital natural leva Hinterberger *et al.* (1997) a enfatizarem o caráter irreversível dos impactos humanos no ambiente. Interessante aqui é que essa irreversibilidade emerge não tanto por uma suposta “fragilidade” dos ecossistemas, mas antes pela incapacidade e ignorância humana em criar tecnologias não impactantes, ao não apreender todos os efeitos decorrentes de suas atividades junto aos ecossistemas. Essa suposição radical do caráter degradante da “ação humana” permeia uma concepção preponderantemente quantitativa para a definição do que é ou não é sustentável: “*it is not only the quality but also the quantity (scale!) of throughput that disturbs natural systems. In the final analysis, it is the throughput (or scale) that determines the long-run sustainability of economies*” (HINTERBERGER *et al.* 1997, p. 9). Essa concepção está muita próxima a Asheim (1994) e Toman (1994), apesar de Hinterberger não compactuar com um esquema teórico centrado no conceito de capital natural como esses autores.

Nesses primeiros anos, portanto, (1990-1997), riscos e ameaças aparecem com as seguintes características: (1) incapacidade institucional de controle dos processos econômicos ambientalmente nocivos (Howarth e Norgaard, 1992); (2) como condição

ontológica de predação humana em relação aos ecossistemas (Asheim, 1994); (3) como “impactos humanos” caracterizados economicamente como custos potenciais ou irreversibilidades (Toman, 1994); ou (4) como resultado da ação tecnocientífica que gera distúrbios em quantidade ameaçadora à escala de sustentabilidade (Hinterberger, 1997); e, finalmente, como *feedback*, consequências não previstas pelo processo de crescimento econômico em interação com os sistemas ecológicos (Stern *et al.*, 1996).

Nesses primeiros anos, é possível perceber, portanto, que as concepções de perturbação e ameaça podem ser caracterizadas, em primeiro lugar, como um problemática ontológica, própria da relação entre “humanidade” e “natureza” e que se confunde com a próprio estatuto de fundação da economia. Em concernência a isso, em segundo lugar, impactos e ameaças ganham uma conotação quantificável e passível de ser definidas enquanto custos. Por outro lado, em terceiro lugar, aparecem interpretações mais atreladas a uma problemática política, ou seja, como dificuldades de se constituir um arcabouço institucional que acompanhe as interações entre dimensões ecológicas, econômicas e sociais, ou sistêmicas, como problemas decorrentes da interação entre crescimento econômico e dinâmica ecológica.

Segue-se em frente para uma análise dos artigos entre 1997 e 2003. Afastando-se do tom conceitual de caracterização de risco e ameaça observados até o momento, Costanza *et al.* (1998) identificam as principais dificuldades para a sustentabilidade dos oceanos: “*overfishing, ocean disposal and spills, the destruction of coastal ecosystems, land-based contamination, and climate change*” (COSTANZA *et al.* 1998, p. 198). A sobrepesca é particularmente preocupante para os autores, porque tem relação direta com a apropriação de um recurso comum. Os autores mostram-se relativamente céticos com a capacidade dos “stakeholders” no cumprimento dos acordos: “*rule compliance is generally low and pressures within fishery management lead to decisions that err on the side of risk rather than caution*” (COSTANZA *et al.* 1998, p. 198). Essa situação, no entanto, é considerada pelos autores como fruto da elaboração de políticas de manejo que “*(...) tend to ignore distributional fairness and to limit participation in the decision-making process, they have limited credibility and lack social support for their implementation among the increasingly broad range of stakeholders involved*” (COSTANZA *et al.* 1998, p. 198).

A abordagem de Kay *et al.* (1999) imprime uma concepção de ameaça internalizada aos SOHO's (*Self-Organizing Holarchic Open*). O termo “catástrofe” é utilizado para se referir aos processos em que a propriedade resiliente dos sistemas sociais e ecológicos alcança em seu limiar.

When the input of high quality energy and material pushes the system beyond a critical distance from equilibrium, the open system responds with the spontaneous emergence of new, reconfigured organized behaviour that uses the high quality energy to build, organize and maintain its new structure. This reduces the ability of the high quality energy to move the system further away from equilibrium. As more high quality energy is pumped into a system, more organization emerges, in a step-wise way, to dissipate the exergy. Furthermore, these systems tend to get better and better at grabbing resources and utilizing them to build more structure, thus enhancing their dissipating capability. There is, however, in principle, an upper limit to this organizational response. Beyond a critical distance from equilibrium, the organizational capacity of the system is overwhelmed and the system's behaviour leaves the domain of self-organization and becomes chaotic. (...) there is a window of vitality, that is a minimum and maximum level in-between which self-organization can occur (...) (KAY *et al.*, 1999, p. 723).

O entendimento da interação entre sistemas ecológicos e sociais dentro de uma perspectiva holárquica – ou seja, de um sistemas de sistemas – regidos por princípios comuns tenta compreender as situações de perturbação como inerentes ao próprio comportamento desses sistemas: “*In these circumstances, coherent behaviour appears in systems for varyin periods of time but can change suddenly whenever the system reaches a catastrophe threshold, and flips into a new coherent behavioural state*” (KAY *et al.*, 1999, p. 723). Essa perspectiva sistêmica, que incorpora a dimensão humana em estruturas conceituais originalmente formuladas para dimensões físicas e ecológicas destoa da noção ontológica da interação por escassez muito comum nos primeiros artigos aqui selecionados e se apega à problemática da instabilidade sistêmica.

Rotsman *et al.* (2000), por sua vez, apresenta uma visão sobre a problemática ambiental em termos de uma sobreposição de situações que congrega, tanto um entendimento que os avanços sociais e econômicos se fazem em detrimento do cuidado com a dimensão ecológica, quanto pela constatação de que dimensões econômicas ecológicas e sociais estão interconectadas:

In social and economic respect, most of the major challenges will continue over the next decade, in terms of demographic changes, changing production and consumption patterns, and delinking economic growth and use of natural resources. While on the whole the state of the environment has improved, major concerns remain in particular with regard to the large-scale degradation of natural resources. This social, economic and environmental transition Europe is in causes great uncertainty. Also there is increasing awareness that economic growth, social development and natural resource use are highly interrelated at each possible scale level (ROTSMAN *et al.*, 2000, p. 810).

Em Binswanger (2001), a preocupação é referente às implicações tecnológicas que produzem ameaças. O argumento é que a eficiência energética não é uma condição direta de sustentabilidade devido ao “efeito rebote”: *“of course, resource-saving technological change is a necessary condition for a decrease in resource intensity of economic activities. However, it is not a sufficient condition because of the rebound effect with respect to energy as well as, and probably even more important, the rebound effect with respect to time”* (BINSWANGER, 2001, p. 130).

Em Ekins *et al.* (2003) aparece novamente uma perspectiva de leitura econômica de ameaças e riscos. Os autores denominam de “deficit de sustentabilidade” a diferença entre o modelo econômico “atual” e o modelo de sustentabilidade caracterizado pela manutenção do “capital natural crítico”: *“(...) will be expressed in physical terms and may be interpreted as the physical ‘distance’ to environmental sustainability in relation to the present situation and practices. It is these physical ‘distances’ that indicate that critical natural capital (CNC) is being depleted* (EKINS *et al.* 2003, p. 181)”.

Assim, entre 1997 e 2003 podem-se identificar as seguintes definições de risco e ameaça: (1) problemas ambientais oceânicos são fruto da persistência de políticas de gestão pouco preocupadas com distribuição justa e com a definição de estratégia participativas que geram baixa confiabilidade no cumprimento acordos (Costanza *et al.*, 1998); (2) “limiar de catástrofe” como propriedades inerentes de sistemas complexos como os socioecológicos (Kay *et al.*, 1999); (3) articulação entre avanço econômico-social e degradação dos recursos naturais como fator fundamental de ameaça (Rotsman *et al.*, 2000); feedback negativo de processos de inovação tecnológica como ameaça à diretrizes de ecoeficiência (Binswanger,

2001); e atividade econômica não planejada como produtora de “déficit de sustentabilidade” (Ekins *et al.* 2003).

Em direção aos últimos artigos da seleção, Robinson (2004) apresenta uma concepção socioeconômica da problemática ambiental ao enfatizar o alcance limitado das técnicas de ajustamento sustentável de caráter econômico-ecológico: “(...) *this is because achieving reductions in the environmental impacts of economic activity does not necessarily translate into improvements in the quality of life for all* (ROBINSON, 2004, p. 379)”. A intenção do autor é sublinhar o caráter indissociável das relações entre aspectos ecológicos, econômicos e sociais no desenho dos problemas e soluções de cunho socioambiental. É interessante notar que, apesar da onipresença discursiva sobre a importância dos “aspectos sociais” nesses artigos analisados, apenas a partir de 2006 surge um esforço, digamos, efetivo de incorporação. Reed *et al.* (2006), movidos por uma preocupação similar a de Robinson, buscam um processo de integração entre abordagens “tecnicistas” (top-down) e “sociais” (bottom-up) de indicadores de sustentabilidade, considerando processos de prospecção parciais, principalmente os “top-down”, insuficientes para a promoção da sustentabilidade.

Partly this is a problem of scale since the majority of existing indicators are based on a top-down definition of sustainability that is fed by national-level data (...). This may miss critical sustainable development issues at the local level and may fail to measure what is important to local communities. For example, the widely quoted environmental sustainability index provides an assessment of national progress towards sustainable development. National rankings are based on indicators chosen by a group of American academics and reflect their conceptualization of sustainability. This is contrary to the spirit of Local Agenda 21 that puts local involvement at the front of any planning process and challenges policy makers to allow local communities to define sustainability for themselves. As a result, the ESI has been thoroughly critiqued for ignoring local contextual issues (REED *et al.* 2006, 406).

Esse objetivo está diretamente ligado à ideia de que modelos de apropriação cognitiva parcializados não apenas se apresentam insuficientes para o entendimento da problemática de sustentabilidade, como intensificam os processos de produção de ameaças. Ciegis *et al.* (2009) são signatários dessa perspectiva ao afirmar que é na integração dos aspectos ecológicos, econômicos e sociais que as condições de sustentabilidade estão

asseguradas: “(...) *disregarding at least one of the aspects of sustainable development would mean threat for the whole sustainability*” (CIEGIS *et al.*, 2009, p. 32).

Por último, Martinez-Alier *et al.* (2010), se referem ao crescimento econômico como o grande problema a ser considerado para o entendimento da problemática ambiental. De forma específica, os autores consideram a disjunção entre os aspectos “reais” e “fictícios” da economia:

The dominant economic paradigm rewards more instead of better consumption and private versus public investment in man-made rather than natural capital. Such triple self-reinforcing biases have been locked in the social mentality to promote a promethean notion of chrematistic growth. associated with the neoliberal ‘mantra’ of the supremacy of markets for fostering prosperity through ever growing efficiency, the praxis of this economic model is built upon privatisation of traditional public goods and services and reinforcing economic globalisation through international structures maintained through the likes of the IMF, WTO, and the world bank. Even after attempts from ecological economics and sister disciplines to demonstrate the intrinsic limits of this model, we now face continuous environmental and economic crises compounded by a growing disjuncture between the real economy (in which the value of natural capital is seldom recognised) and the fictitious paper economy of finance (MARTINEZ-ALIER *et al.* 2010, p. 1741).

Finalmente, as definições de risco e ameaça entre 2003 e 2009 pode sem caracterizadas como: (1) alcance limitado das técnicas de ajustamento sustentável de caráter econômico-ecológico (Robinson, 2004); (2) modelos de apropriação cognitiva parcializados são insuficientes para o entendimento da problemática de sustentabilidade (Reed *et al.*, 2006) e ameaçadores aos próprios propósitos de sustentabilidade (Ciegis *et al.*, 2009); e (3) problemática ambiental e crescimento econômico derivados de uma disjunção entre os processos econômicos e a virtualidade das práticas financeiras (Martinez-Alier *et al.*, 2010).

Por fim, pode-se perceber, nesses últimos anos, um entendimento sobre a problemática ambiental como resultante dos processos políticos de gestão da dinâmica econômica. Esse entendimento político-econômico, presente nos artigos mais recentes, destoa das concepções reinantes das etapas anteriores, mais atreladas à ideia de escassez ou de contabilização das ameaças em termos de custos.

4.3. As estratégias: valoração, planejamento territorial e decrescimento

Resta-nos, agora, analisar as propostas de solução à problemática ambiental, do ponto de vista econômico. Howarth e Norgaard (1992) inicia a discussão ao trabalhar a questão da sustentabilidade como a busca por equidade intergeracional que deve ser alcançada por práticas que transcendam a valoração ecológico-econômica a partir da incorporação de temas sociais. Os autores concluem que as expectativas de investimento futuro variam ao longo do tempo em interação com as diferentes problemáticas sociais e políticas. Nesse sentido, a valoração ecológico-econômica não resolve a problemática de sustentabilidade sem “(...) *sufficient caring for the future*” (HOWARTH e NORGAARD, 1992, p. 447). Assim, (...) “*the economic values of market and nonmarket factors including the rate of interest, however, depend on the social objectives sought*” (HOWARTH e NORGAARD, 1992, p. 447). Ou seja, para os autores os objetivos de sustentabilidade não se realizam se a definição social de práticas políticas.

Essa preocupação de oferecer um modelo amplo de análise e planejamento de sustentabilidade está presente também em Asheim (1994). O autor, crítico de modelos lineares de estratégias de sustentabilidade, realiza, por assim dizer, uma espécie de propositividade às avessas, por desferir um ataque às tentativas de se constituir o Produto Nacional Bruto como um indicador de sustentabilidade:

The relative price of man-made in terms of neutral capital in an intertemporal competitive equilibrium depends on the entire future equilibrium path. In the present model, a path that distributes utility in favor of generations in the near future increases this relative price, leading to a higher valuation of the investment in man-made capital relative to the depletion of natural capital. Thus, the insufficient altruism (relative to the requirement of sustainability) that the present generation extends to future generations increases to present NNP above the maximal sustainable level of utility flow. Hence, it would seem impossible to develop the concept of NNP into an indicator of sustainability, even if prices for the valuation of natural and environmental resources were readily available through a perfect intertemporal competitive equilibrium.

Essa perspectiva é representativa da tendência, muito comum no período analisado, de crítica à perspectivas neoclássicas relacionadas à sustentabilidade. Do mesmo modo, Stern *et al.* (1996) considera que políticas de “ajustamentos à sustentabilidade” deveriam ser conduzidas a partir de pesquisas que combinem econometria com análise histórica

qualitativa (Stern *et al.*, 1996). Essa proposta surge, como vimos, a partir de uma análise crítica à curva de Kuznets ambiental, reforçando a tendência de se compreender sustentabilidade como problema multidimensional: *“Major policy adjustments will be required to move the global economy toward a sustainable development path. It does not appear to us that the Environmental Kuznets Curve approach has much to offer in the way of informing the choices arising for policy makers”* (Stern *et al.*, 1996, p. 1159).

Como esses artigos se constituem como apontamentos críticos sobre aspectos conceituais caros à temática ambiental neoclássica, suas visões de sustentabilidade atravessam de forma apenas tangencial a argumentação central a que se dedicam. No entanto, Toman (1994) tem papel importante nesse momento por arregimentar esses pontos de vista e assegurar uma base comum para diversas perspectivas de sustentabilidade, a partir de sua proposta de estabelecimento de um “padrão mínimo de segurança”:

We can now combine this construct with an extension of the safe minimum standard logic to indicate how individualistic tradeoffs and social imperatives regarding the natural environment might be balanced. The logic in this setting is that standard benefit-cost comparisons may be inadequate if the long-term cost of species loss is highly uncertain (in the Knightian sense of having probabilities that are difficult to gauge) but possibly quite substantial. Proponents of a safe minimum standard argue that with low information but high potential asymmetry in the loss function, the evenhanded assessment of benefit-cost analysis should give way to a greater presumption in favor of species preservation unless society judges that the cost of preservation is "intolerable" (TOMAM, 1994, p. 406).

Assim, o reconhecimento dos grandes empecilhos que uma análise da eficiência alocativa estrita pode prover às práticas de sustentabilidade, aliado às dificuldades de compilação de informação em diversos níveis, leva o autor a enfatizar o princípio da preocupação como articulados entre imperativos de mercado e práticas de manutenção dos ecossistemas: *“the safe minimum standard can be seen as a social compact for expressing agreed-upon moral sentiments in the face of high ecological uncertainty and potential loss asymmetry, even with egoistic consumption, bequest, and time preferences that are entirely neoclassical”* (TOMAM, 1994, p. 408).

Até aqui, as propostas apresentadas pelos artigos podem ser sistematizadas da seguinte forma: (1) análises sobre alocação intertemporal não são efetivamente sustentáveis

sem o acompanhamento de objetivos sociais que promovam valores de “cuidado com o futuro” (Howarth e Norgaard, 1992); (2) indicadores típicos de perspectivas econômicas convencionais, como o Produto Nacional Bruto, não são bons indicadores de sustentabilidade, pois não estimulam um altruísmo necessário à promoção de atividades sustentáveis (Asheim, 1994); (3) políticas de “ajustamento à sustentabilidade” devem ser conduzidas a partir de pesquisas que combinem econometria com análise histórica qualitativa (Stern *et al.*, 1996); (4) diferentes perspectivas econômicas devem conceber estratégias de sustentabilidade a partir de uma base comum, o “padrão mínimo de segurança” (Toman, 1994).

É possível destacar, nesse momento, um forte senso de desconstrução de perspectivas neoclássicas em prol de um reenquadramento em termos teóricos previstos pela perspectiva econômico-ecológica. Essas últimas podem advogar a incorporação de temas sociais às análises econômicas, abordagens teóricas mais históricas do que dimensões analíticas atreladas às modelagens matemáticas ou, por fim, a ênfase na questão da escala de sustentabilidade.

Entre 1997 e 2003, como vimos, a crítica à perspectiva neoclássica perde força em detrimento a um debate mais circunscrito à própria economia ecológica. Aqui, as diferentes interpretações sobre o conceito de capital natural estruturam as propostas de sustentabilidade. A crítica contundente de Hinterberger *et al.* (1997) ao conceito inicia o debate. A rejeição exposta no artigo leva os autores a conceberem uma economia sustentável a partir do deslocamento da ideia de “manutenção do estoque” (segundo os autores, tradicionalmente definido como manutenção do capital natural) para a manutenção dos fluxos (entrada de material por unidade de serviço). O conceito de MIPS (*material input per unit of service*) serviria como uma base conceitual capaz de fomentar políticas de desmaterialização e controle econômico mais concernentes com a complexidade ecológica: “with MIPS we have an instrument to measure the environmental impacts of the production of services. This makes it a useful device for environmental policy as well as the micro and the macro levels. MIPS can be used for the implementation of economic instruments” (...) (HINTERBERGER *et al.*, 1997, p. 12).

O contraponto a Hinterberger e seus colaboradores aparece em Ekins *et al.* (2003), autores que, como vimos, se propõem a oferecer um arcabouço para a aplicação do conceito de capital natural como forma de se alcançar a sustentabilidade “forte”. Ao identificar esta última como “sustentabilidade ambiental”, os autores a definem como “(...) *the maintenance of important environmental functions and therefore, the maintenance of the capacity of the capital stock to provide those functions*” (Ekins *et al.*, 2003, p. 173). Assim, são definidos sete passos fundamentais para o estabelecimento de um capital natural crítico: (1) Identificação das funções ecossistêmicas sob ameaça; (2) identificação do singular capital de onde provêm as funções; (3) Preparação das matrizes de impacto; (4) derivação de padrões de sustentabilidade para as funções; (5) a partir da identificação desses padrões, avaliar as “lacunas de sustentabilidade”; (6) descrição da aspiração econômica ou social que está colocando a função sob ameaça ou pressão; (7) e a aplicação de um sistema de análise de decisão, tal como análise multicritério (Ekins *et al.*, 2003).

Entre essas duas perspectivas polarizadas – no período 1997/2003 – situam-se artigos, por um lado, totalmente afinados à segunda perspectiva, tal como Costanza *et al.*, (1998) e Farber *et al.* (2002). Por outro lado, surgem propostas que, se não são adeptos de Hinterberger *et al.* (1997) em sua crítica ao capital natural, prescindem do conceito ao buscarem uma perspectiva estritamente ecológica (Kay *et al.*, 1999) ou outras matrizes conceituais no interior da própria economia (Rotmans *et al.* 2000; Binswanger, 2001).

Constanza *et al.* (1998), preocupados com a sustentabilidade dos oceanos, identificam seis princípios fundamentais para estratégias de sustentabilidade: responsabilidade; escala de correspondência; precaução; gestão adaptativa; completa alocação de custos e participação. A partir destes, sugere quatro formas de operacionalização desses princípios – cogestão pesqueira; gestão integrada de bacias hidrográficas; integração ambiental; e participação. Dentre os vários princípios que regem essas formas de operacionalização, a completa alocação dos custos ambientais e ecológicos aparece como aquele que transitam sobre todos eles. Essa perspectiva vai de encontro com a proposta de Farber *et al.* (2002), na qual o problema central é fornecer uma base conceitual para os processos de valoração ambiental e ecológica para as práticas de sustentabilidade. A recomendação é de que processos de valoração integrativos – entre visões ecológicas e econômicas – tenha uma “função corretiva” nos processos de valoração

realizados por indivíduos e grupos com informação “incompleta”: “*the issue of ‘value’ is now going through a period of development that should help us to make better, and more sustainable, decisions, not only as individuals, but also as groups, communities, and as stewards of the entire planet*” (FARBER *et al.*, 2002, p. 390).

Por outro lado, surge nesse período perspectivas que buscam referenciais para além do conceito de capital natural. Com o objetivo de disseminar uma perspectiva de sustentabilidade fundamentada na complexidade sistêmica e holárquica, Kay *et al.* (1999) dão ênfase aos processos de monitoramento, planejamento transescalar/transdisciplinar e governança sistêmica, a partir da definição de cenários de sustentabilidade.

The inherent potentialities of the SOHO systems, combined with human vision and preferences, give rise to scenarios of possible and desirable futures. Each of these scenarios will represent different sets of tradeoffs and require planning and negotiations among stakeholders to reconcile these tradeoffs and to develop a plan, or pathway for the future. The nature of this plan is that it encourages and discourages, as is appropriate, human activities based on a vision of how the integrated human systems and ecosystems should co-evolve as a self-organizing entity. It also identifies the institutional arrangements for governance necessary to act and adapt to the way in which the self-organization unfolds (KAY *et al.*, 1999, p. 740).

A predominante extensão do cabedal econômico às dimensões ecológicas é invertida por Kay e seus colaboradores, que tentam “ecologizar” a dimensão socioeconômica. A partir dessa perspectiva, o conceito de governança sistêmica deve orientar processos de planejamento, monitoramento e gestão integradas:

(...) management concentrates on the relationship between human systems and ecosystems, and on guiding the human side of the relationship. Monitoring is the activity of observing the human and natural self-organizing systems and synthesizing the observations into a narrative of how the situation is actually unfolding. This narrative is then used as the basis for governance and management, that is, for revisioning and adapting human activities, as necessary (KAY *et al.* 1999, p. 740).

Rotmans *et al.* (2000) também optam pelo conceito de “cenário” como base para o desenvolvimento de análises e planejamento de estratégias de sustentabilidade. O valor do conceito não está na capacidade de prever o futuro, mas “*in their ability to provide insights into the present*” (ROTSMAN *et al.*, 2000, p. 814). Para tanto, prevê-se a elaboração de,

pelo menos, cinco princípios fundamentais para a constituição de cenários de sustentabilidade que sejam relevantes do ponto de vista do planejamento e governança:

Integration of themes and sectors that are of crucial importance for a sustainable (...); time horizon has to involve at least two generations, i.e. at least 50 years; different geographical scales have to be covered, whereas integration across these scale levels is needed; key assumptions and choices need to be made transparent in order to enable articulation of subjective and normative choices and the underlying perspectives; a participatory approach helps in enhancing the broadness and richness of the scenarios, and in building up credibility among stakeholders for the scenarios (ROTSMAN *et al.*, 2000, p. 815).

Esses princípios garantiriam uma perspectiva de superação de modelos mecanicistas, a partir de um melhor equacionamento entre “(...) *the short term and the long-term, the objective and value-laden, the quantitative and qualitative, and the certain and uncertain*” (ROTSMAN *et al.*, 2000, p. 810). Fundamental aqui é a ênfase dada às propostas de interdisciplinaridade e participação como instrumentos de integração para o enfrentamento de problemas de ordem institucional/política, sociocultural, econômica e ecológica.

Diferentemente da ampla abordagem oferecida pelos autores analisados acima, Binswanger (2001) retoma a tendência dos artigos presentes entre 1990 e 1996 (Howarth e Norgaard, 1992; Asheim, 1994; Stern *et al.*, 1996) de avaliar criticamente um aspecto conceitual de grande influência na discursividade econômica. Como vimos em tópicos anteriores, Binswanger (2001) empreende uma crítica à tácita aceitação de que a eficiência energética alcançada por progresso tecnológico é uma prática de sustentabilidade *per se*. O autor resgata o conceito de “efeito rebote” para demonstrar que a otimização na disponibilidade de energia produz, paradoxalmente, um aumento no consumo. A solução de Binswanger é de cunho pigouviano: “(...) *an ecological tax reform that would increase the relative price of energy in comparison to the wage rate would be an important step to actually reduce energy consumption in the household sector (...)*” (Binswanger, 2001, p. 131).

Assim, pode-se perceber que o período 1996/2003 apresenta as seguintes características quanto ao desenvolvimento de propostas de solução para a problemática da sustentabilidade: (1) políticas de desmaterialização e controle econômico fundamentados

no conceito de MIPS (material input per unit of service) (Hinterberger *et al.*, 1997); (2) manutenção do capital “crítico” a partir da identificação das funções ecológicas primordiais e operacionalização de práticas de conservação, restauração, e manutenção dessas funções (Ekins *et al.*, 2003); (3) promoção de práticas de sustentabilidade dos oceanos através da cogestão pesqueira; gestão integrada de bacias hidrográficas; integração ambiental; e participação (Constanza *et al.*, 1998); (4) Processos de valoração ambiental e ecológica para as práticas de sustentabilidade devem atuar como “função corretiva” aos processos convencionais de valoração (Farber *et al.*, 2002); (5) promoção de cenários de sustentabilidade para orientação de processos de monitoramento, planejamento transescalar/transdisciplinar e governança sistêmica (Kay *et al.*, 1999); (6) constituição de cenários de sustentabilidade que sejam relevantes do ponto de vista do planejamento e governança (Rotmans *et al.*, 2000); e (7) o estabelecimento de taxas ecológicas de cunho pigouviano para evitar o “efeito rebote” nos processos tecnológicos de intensificação da eficiência energética (Binswanger, 2001).

Predomina nesse período, por um lado, perspectivas abrangentes de promoção de sustentabilidade, orientadas pelo conceito de capital natural ou cenário de sustentabilidade. Por outro, surgem sugestões sobre aspectos constitutivos de propostas mais amplas de sustentabilidade, como, por exemplo, a questão da mensuração do fluxo material entre sistemas ecológicos e econômicos, os processos de valoração e a contenção econômica de processos de intensificação de uso energético.

A última fase de nossa análise – que compreende os anos de 2004 a 2009 – inicia-se com mais uma tentativa (tal como Toman, 1994) de compilar diferentes visões de sustentabilidade (Robinson, 2004). Robinson busca solucionar a contradição que, segundo ele, leva a sustentabilidade ao paradoxo semelhante ao “enquadramento do círculo”, o antigo problema da matemática grega que consiste em construir um quadrado com a mesma área de um círculo. A intenção do autor é metaforizar a antiga problemática da sustentabilidade como oximoro entre dimensões econômicas e ecológicas. Para superar tal paradoxo, o autor considera que a operacionalização do conceito de sustentabilidade passa por duas dimensões fundamentais: a “substancial” – na qual estão inseridos os imperativos econômicos, ecológicos e sociais – e a “processual” – que se configura como propriedade emergente de diálogo entre diferentes atores para a construção de um futuro desejável.

Assim como o problema da quadratura do círculo foi solucionado com a transcendência geometria da plana, o problema da sustentabilidade deverá, segundo o autor, ser solucionado com a superação das tradicionais estratégias de tratamento dos problemas ambientais, que recai sobre a primazia da discursividade científica nos processos de tomada de decisão, já que, para ele, “*sustainability is necessarily a political act, not a scientific concept*” (Robinson, 2004, p. 382). Ou seja, o fundamento “processual” deve ser, portanto, fortalecido:

The problem of squaring the sustainability circle will not be resolved by new research, better science, and teaching people to understand the true nature of the problems, desirable as these may be. Instead, the way forward involves the development of new forms of partnership, and new tools for creating political dialogue, that frame the problems as questions of political choice, given uncertainly and constraints; that renounce the goal of precise and unambiguous definition and knowledge; and that involve many more people in the conversation (Robinson, 2004, p. 382).

Essa postura de, digamos, radicalização dos termos políticos da sustentabilidade contrasta com a tentativa de promoção da abordagem integrativa e equilibrada, defendida por Reed *et al.* (2006), entre as perspectivas “científicas” (*top-down*) e “participativas” (*bottom-up*) na elaboração de indicadores de sustentabilidade. Partindo do princípio que a referida integração deve ser orientada pelo conceito de “aprendizagem adaptativa” os autores definem os passos metodológicos para alcançar uma avaliação de sustentabilidade nos seguintes termos:

(...) we suggest that sustainable development practitioners should start by defining stakeholders, systems of interest, problems, goals and strategies through qualitative research. Relevant qualitative and quantitative methods should then be chosen to identify, test, select and apply sustainability indicators. This leads to an integrated series of general steps and specific methods that are evaluated using data from different sources, using a range of different methods, investigators and theories. The inclusion of both bottom-up and top-down stages in the proposed process is vital in achieving the hybrid knowledge required to provide a more nuanced understanding of environmental, social and economic system interactions that are required to provide (REED *et al.*, 2006, p. 416).

Assim, se politização é a ênfase central em Robinson (2004), o método integrativo de Reed *et al.* (2006) se constitui como um caminho à construção de modelos de superação

dos conflitos enquanto entraves à integração de perspectivas científicas e não científicas necessárias à sustentabilidade.

Em Ciegis *et al.*, (2009), tal como em Kay *et al.* (1999) e Rotmans (2000), a proposta é de fundamentação das práticas de sustentabilidade em torno do conceito de “cenário”. Ciegis e seus colaboradores admitem uma concepção sistêmica que abrange aspectos ecológicos, econômicos, sociais e institucionais relacionadas à sustentabilidade. No entanto, os autores acreditam que essas dimensões podem ter iniciativas políticas específicas, desde que estejam articuladas em uma “matriz de objetivos de política de sustentabilidade” que *“may be used when preparing sustainability scenarios that would consistently include all four dimensions and levels and would imply active participation of the society in their realization”* (CIEGIS *et al.*, 2009, p. 34).

Por fim, Martinez-Alier *et al.* (2010), propõem o conceito de “decrecimento sustentável” como uma alternativa ao desgastado conceito de “desenvolvimento sustentável”. A partir da recuperação das raízes teóricas do conceito, que remonta à diversas tradições de pesquisa, os autores advogam, para a operacionalização da proposta, um equilíbrio entre atribuições sociopolíticas e informações científicas em suas perspectivas de planejamento:

(...) the environmental impact indicators should also be reduced in proportions to be decided by scientifically informed socio-political debates. As a contribution to a research agenda, we believe that within ecological economics more social analyses should be used to understand the conditions for reaching these objectives. In addition, there is room for new technical work about the profile of a society with much less material consumption, especially in countries where the path of industrialization is still strongly following its course (MARTINEZ-ALIER *et al.*, 2010, p. 1746).

A noção de decrecimento sustentável, por fim, deve servir para *“(...) to provide a platform on which social movements from the North and the South including conservationists, trade unions, small farmers movements and those movements from the South that defend a low environmental impact economy, can converge”* (MARTINEZ-ALIER *et al.*, 2010, p. 1746).

Enfim, podemos reunir as propostas de solução do período 2003/2009 nas seguintes assertivas: (1) sustentabilidade é, eminentemente, um ato político (Robinson, 2004); (2) práticas de construção de indicadores de sustentabilidade devem integrar abordagens científicas (top-down) e participativas (bottom-up) através de um processo de aprendizagem adaptativa (Reed *et al.*, 2006); (3) construção das práticas de sustentabilidade devem ser guiadas por uma matriz de objetivos de políticas para a construção de cenários de sustentabilidade (Ciegis *et al.* 2009); e, (4) finalmente, a formulação de estratégias para o “decrescimento sustentável” deve ser construída por uma agenda sociopolítica com base em informações cientificamente levantadas.

4.4. Híbridos econômicos

De forma geral, as concepções de interação encontradas nos artigos apresentam três linhas de tratamento teórico-metodológico que atravessam todo o período de 1990 a 2010. A primeira delas diz respeito à delimitação do campo de possibilidades no qual o debate sobre sustentabilidade se insere no interior da própria economia. De 1990 a 1996 estabelece-se um debate crítico da economia ecológica sobre temas caros à economia ambiental neoclássica. Entre 1997 e 2003 essa tendência perde força em prol da intensificação de um debate no interior da própria economia ecológica. A partir de 2004, a solidificação da argumentação econômico-ecológica tende a defender a inserção de temas sociais nas propostas de sustentabilidade.

A segunda linha se refere à abrangência de entendimento sobre as relações que compõem a relação entre eventos “humanos” e “naturais”. De 1990 a 1996, a tendência é o estabelecimento de uma crítica a padrões explicativos lineares e monocausais e a defesa de esquemas explicativos orientados pela noção de multiplicidade ou complexidade. No momento subsequente (1997-2003) firma-se o fundamento da complexidade, sendo caracterizado tanto por uma concepção “sistêmica” quanto pela ideia de “miríade”. Por fim, a partir de 2003 fortalece-se a noção de complexidade “sistêmica” em detrimento da concepção de “miríade”, como pano de fundo para as interações entre eventos econômicos e ecológicos.

A terceira linha de ação refere-se ao “conceito-base” no qual as propostas de sustentabilidade emergem. Se na primeira fase de nossa análise é o momento de consolidação do conceito de capital natural, entre 1997 e 2003 o binômio capital natural/capital manufacturado ganha centralidade, tanto de uma perspectiva apologética quanto crítica. De forma mais pontual, surge o conceito de cenário como um contraponto à perspectiva anterior. Entre 2004 e 2010, inverte-se o protagonismo, sendo o conceito de cenário o conceito dominante, diante do quase desaparecimento dos artigos que fundamentam o conceito de capital natural. É digno de nota que propostas fundamentadas em “cenários de sustentabilidade” combinam complexidade sistêmica com uma tendência de territorialização analítica. Além disso, ao sugerir “cenários” mantém-se o compromisso caro à economia de se dedicar a alocação intertemporal e/ou intergeracional de recursos. Por fim, é perceptível o arrefecimento de um pano de fundo ontológico bifurcado entre “natureza” e “cultura”, na medida em que a centralidade conceitual desloca-se de “capital natural” para “cenário”.

De maneira geral, as concepções de risco e ameaça se configuram entre tendências “generalizantes” e “específicas”. As primeiras, muito presentes no período inicial de análise (1990-1996), apresentam a abordagem ontológica básica de concepção do ser humano como “predador” dos ecossistemas. Uma variação dessa perspectiva se concentra no dilema desenvolvimento/ambiente. No entanto, já nesse período emergem duas características que permeiam a segunda fase (1997-2003) de nossa análise: a caracterização econômica de riscos e ameaças e a responsabilização tecnocientífica dos dilemas ambientais, principalmente no que se refere às consequências não previstas dos empreendimentos científicos.

A caracterização econômica das ameaças é geralmente compreendida como “custo” ou “déficit”. Ambas flertam com a possibilidade de “manejo” para se evitar uma condição de irreversibilidade sempre potencialmente presente. A segunda tem apelo hegemônico durante todo o período analisado. O caráter “linear” e “tecnicista” da discursividade/operacionalidade científica como impulso à problemática ambiental é interpretado não somente em sua internalização aos processos econômicos “convencionais”, mas também nas situações de análise e mensuração das próprias práticas

de sustentabilidade. Em menor intensidade, apresenta-se ameaça e risco como uma propriedade inerente aos sistemas socioecológicos como propensão a eventos catastróficos.

Entre 2003 e 2009 apresentam-se, por um lado, perspectivas internalizadas de perturbação e ameaça que apontam para iniciativas de sustentabilidade que, por deficiência e parcialidade, acabam por contribuir para processos de degradação ambiental. Por outro lado, a questão do crescimento econômico em suas articulações político-econômicas, em caracterização muito próxima a uma questão da problemática da modernidade, a partir de um entendimento sobre a problemática ambiental como resultantes dos processos políticos de gestão da dinâmica econômica. Essa perspectiva difere substancialmente da ideia de escassez ou de contabilização das ameaças em termos de custos. Por fim, de forma geral, os processos de caracterização de risco não apresentam um caráter central na formulação nos artigos analisados. Assim como nos artigos de ecologia, a presença dos riscos ambientais se apresenta mais como um “dado”, uma existência incontestada nos fenômenos que compõem a problemática socioambiental.

Quanto às propostas de solução, apesar de uma configuração bastante específica em cada artigo analisado, podem-se perceber três tendências fundamentais. A primeira, apesar de compreender as questões de sustentabilidade como amplas e multidimensionais, concentra sua propositividade em procedimentos restritos à análise econômica. Essa tendência é bastante forte nos primeiros anos de análise (1990-1996), mas encontra defensores também entre os anos 1997 e 2003. De forma geral, essa tendência tenta evitar orientações expressamente políticas, compreendendo os instrumentos analíticos da economia como a base fundamental para o planejamento de sustentabilidade.

Uma segunda tendência, predominante na segunda fase (1997-2003), caracteriza-se pela inserção dos instrumentos conceituais da economia em espectros mais amplos, como a ecologia. Essa aproximação econômico-ecológica potencializa a propositividade dos artigos. Apesar da onipresença do argumento “participativo”, os aspectos relacionados à governança delineados por uma perspectiva gerencial cientificista, dão o tom das propostas. Termos como “avaliação”, “mensuração”, “monitoramento”, “planejamento” e “gestão integrada” demonstram essa característica de formação de um campo de possibilidades formulado pela discursividade científica. Junte-se a essa perspectiva propostas de valoração

econômico-ecológica como “função corretiva” que a análise econômico-ecológica pode prover aos processos econômicos “convencionais”, propostas de desmaterialização através de controle político-econômico e definição de escala para o estabelecimento de um padrão mínimo de segurança na relação entre sistemas econômicos e sistemas ecológicos. Aqui, a ideia de “manutenção do capital natural” orienta a formulação básica da economia sobre a problemática de sustentabilidade como de alocação intertemporal de recursos.

Por fim, uma terceira tendência, que coincide com o período mais recente da produção textual analisada, orienta-se por um processo acentuado de politização das propostas de sustentabilidade. Isso se materializa pela tentativa de promoção de modelos de construção de indicadores de sustentabilidade mais equânimes em relação ao peso entre abordagens “científicas” e “participativas”, na recusa de se compreender a questão da sustentabilidade como uma questão de ciência, mas como questão de política, ou no entendimento de que o enfrentamento dos dilemas ambientais deve ser empreendido por uma matriz de políticas socioambientais, a partir da aproximação com movimentos sociais ambientalistas. Aqui, acompanha uma forte e explícita tendência de construção de políticas de sustentabilidade através de planejamento territorial. O conceito de cenários de sustentabilidade praticamente substitui o conceito de capital natural na vocação econômica de conceber a alocação intertemporal.

Como essas conclusões podem contribuir para o entendimento das questões fundamentais que animaram a produção desse estudo? É possível perceber, de forma geral, que a caracterização do arcabouço de entendimento da sustentabilidade como um problema de complexidade “sistêmica” demonstra a predileção do ponto de vista econômico à adoção de uma perspectiva ecológica muito bem delineada. Muito interessante, porém, é que a articulação entre aspectos ecológicos e econômicos, como base fundamental desses sistemas, apresenta uma demanda crescente, tal como no capítulo 2, para abarcar o “social” dos problemas de sustentabilidade. O gradativo aparecimento da noção de “cenários de sustentabilidade” também parece estar ligado a essa perspectiva. É notório, também, que nos artigos mais recentes a propositividade dos artigos tenha se direcionado à uma crescente politização das estratégias, arrefecendo o gosto por um gerenciamento de tendência cientificista, ligado às narrativas mais próximas às perspectivas ecológicas.

Nesse sentido, é possível observar que o arcabouço teórico dos artigos analisados se mantém, de forma geral, dentro de uma articulação econômico-ecológica. No entanto, por sobre essa base, há uma tendência de deslocamento da propositividade a um panorama sociopolítico. Os últimos artigos, fundamentalmente Robinson (2004) e Martinez-Alier *et al.* (2010), buscam um diálogo bastante amplo com uma literatura sociológica sobre a problemática ambiental. Apesar de incipiente, esse diálogo se refere tanto aos processos de delimitação sobre a problemática socioambiental quanto ao clamor pela incorporação de “valores” para além da interpretação que o pensamento econômico-ecológico relega ao termo.

Capítulo V – Sustentabilidade nos artigos sociológicos: da contribuição à política multidimensional

O objetivo desse capítulo é captar a problemática da sustentabilidade expressa no conjunto de artigos selecionados em sociologia. Vimos, nos capítulos anteriores, que os artigos em ecologia e economia clamam pela aproximação com temas sociais como uma forma de abarcar as diferentes dimensões das estratégias de sustentabilidade, para além de uma já estabelecida articulação econômico-ecológica. No entanto, os temas “sociais” resultam numa relação apenas incipiente com temas sociológicos na abordagem econômica. O inverso acontece com os artigos sociológicos aqui escolhidos? Como esses artigos lidam com os aspectos ecológicos e econômicos – dentre outros discursos – da sustentabilidade? A tentativa de se responder a essa questão será empreendida a partir da análise dos seguintes artigos, dispostos, aqui, em ordem cronológica:

GALE, R. P.; CORDRAY, S. M. Making sense of sustainability - 9 answers to what should be sustained. **Rural Sociology**. v. 59, n. 2, p. 311-332, 1994.

SALTIEL, *et al.* Adoption of sustainable agricultural practices – diffusion, farm structure, and profitability. **Rural Sociology**. v. 59, n. 2, p. 333-349, 1994.

OLSON, R. L. Sustainability as a social vision. **Journal of Social Issues**. v. 51, n. 4, p. 15-35, 1995.

HASSANEIN, N.; KLOPPENBURG, J. R. Where the grass grows again: Knowledge exchange in the sustainable agriculture movement. **Rural Sociology**. v. 60, n. 4, p. 721-740, 1995.

MICHALOS, A.C. Combining social, economic and environmental indicators to measure sustainable human well-being. **Social Indicators Research**. v. 40, n. 1-2, p. 221-258, 1997.

MEARES, A.C. Making the transition from conventional to sustainable agriculture: Gender, social movement participation, and quality of life on the family farm. **Rural Sociology**. v. 62, n. 1, p. 21-47, 1997.

HUNTER, C. Sustainable tourism as an adaptive paradigm. **Annals Of Tourism Research**. V. 24, p. 4, p. 850-867, 1997.

MCKENZIE-MOHR, D. Promoting sustainable behavior: An introduction to community-based social marketing. **Journal of Social Issues**. v. 56, n. 3, p. 543-554, 2000.

PETER, G. *et al.* Coming back across the fence: Masculinity and the transition to sustainable agriculture. **Rural Sociology**. v. 65, n. 2, 215-233, 2000.

PUGLIESE, P. Organic farming and sustainable rural development: A multifaceted and promising convergence. **Sociologia Ruralis**. v. 41, n. 1, p. 112-130, 2001.

BRIASSOULIS, H. Sustainable tourism and the question of the commons. **Annals of Tourism Research**. v. 29, n. 4, p. 1065-1085, 2002.

SNEDDON, C. *et al.* Contested waters: Conflict, scale, and sustainability in aquatic socioecological systems. **Society e Natural Resources**. v. 15, n. 8, p. 663-675, 2002.

SPAARGAREN, G. Sustainable consumption: A theoretical and environmental policy perspective. **Society e Natural Resources**. v. 16, n. 8, p. 687-701, 2003.

VAN DEN BERG, A. E. *et al.* Preference for nature in urbanized societies: Stress, restoration, and the pursuit of sustainability. **Journal of Social Issues**. v. 63, n. 1, p. 79-96, 2007.

MOL, A. P. J. Boundless biofuels? Between environmental sustainability and vulnerability. **Sociologia Ruralis**. v. 47, n. 4, p. 297-315, 2007.

Os quinze artigos escolhidos em sociologia apresentam um caráter fortemente analítico. Dentro desse escopo, existem três grandes tendências: os artigos “compiladores”, os “empíricos” e os “propositivos”. Os primeiros se dedicam a esquadrihar a produção de temas direta ou indiretamente ligados à sustentabilidade, como forma de apresentar uma visão panorâmica ou garantir contribuições ao mesmo debate (Gale e Cordray, 1994; Hunter, 1997; Briassoulis, 2002; Sneddon *et al.*, 2002). Os “empíricos” se dedicam a apresentar resultados de pesquisa e, a partir desses, formular diretrizes teóricas ou políticas que contribuam com o tema a que se dedicam (Saltiel e Bauder, 1994; Hassanein e Kloppenburg, 1995; Olson, 1995; Meares, 1997; McKenzie-Mohr, 2000; Peter *et al.*, 2000; Mol, 2007). E, por fim, por propositivos compreende-se aqui aqueles artigos que, elaborados por pesquisadores com grande legitimidade e experiência acadêmica, responsabilizam-se por apresentar diretrizes teórico-metodológicas e políticas que contribuam com o (re)direcionamento dos caminhos de pesquisa no interior da dimensão social da sustentabilidade (Michalos, 1997; Plugliese, 2001; Spaargaren, 2003; van den Berg *et al.*, 2007). Os três tipos de artigos estão presentes em todo o período analisado (1990/2010). No entanto, o percurso teórico-metodológico utilizado para a observação dos artigos permitiu encontrar algumas tendências interessantes tanto no sentido “temático”, quanto no sentido “temporal”. Vamos a eles.

5.1. Humanos e não humanos: distanciamento, adaptação e fluxos

Observamos, nos capítulos sobre ecologia e economia, a maneira particular pela qual essas ciências mantêm uma espécie de “afastamento interessado” com relação aos

temas socioculturais, assim como o muito recente esforço de aproximação realizado por elas. Os primeiros artigos sociológicos selecionados apresentam uma curiosa tendência de “desinteresse” quanto à interpretação das relações entre elementos humanos e ecológicos. Há entre eles uma espécie de aceitação acrítica sobre o que consiste a problemática de interações que compõem o tema sustentabilidade. Seus focos de atenção estão no “como” identificar os modos e condições sociais que propiciam a adoção ou o fortalecimento político das práticas de sustentabilidade, mas não em estabelecer um entendimento propriamente sociológico sobre o cerne da problemática de sustentabilidade. Isso transparece em Gale e Cordray (1994), em artigo intitulado “*Making sense of sustainability - 9 answers to what should be sustained*” que, através de quatro perguntas fundamentais – o que é sustentado, por que sustentá-lo, como é medida a sustentabilidade, quais são as políticas? – se propõem a realizar uma tipologia da sustentabilidade, identificando, assim, nove tipos básicos – “*dominant product, dependent social systems, human benefit, global niche preservation, global product, ecosystem identity, self sufficient, ecosystem insurance, ecosystem benefit*” (GALE e CORDRAY, 1994, p. 314). Como base analítica para essa identificação, o autor adota o termo “*valued ecosystem components*” (VEC), como forma de captar a variabilidade semântica da sustentabilidade: “*depending on the sustainability type, what is sustained may be one or more VECs within human systems, natural ecosystems and ecosystems modified by human intrusion or control*” (GALE e CORDRAY, 1994, p. 313). Os autores se fundamentam, portanto, numa perspectiva de bifurcação ontológica entre sistemas ecológicos e sistemas sociais, muito comum nos artigos sobre sustentabilidade nesse período. Essa orientação sugere certa autonomia dos processos sociais em relação aos ecossistêmicos, na medida em que apresenta uma perspectiva mais relativista do que relacional dos processos de interação que compõem os tipos de sustentabilidades aventados pelos autores. De uma concepção relativista do social perante o ecossistêmico, deriva uma posição sociológica relativamente autônoma de análise.

Saltiel *et al.* (1994), no artigo “*Adoption of sustainable agricultural practices - diffusion, farm structure, and profitability*”, apesar de lançarem mão de uma análise empírica, apresentam a mesma tendência de autonomia sociológica. O objetivo é analisar as condições sociais que permearam a adoção de duas diferentes práticas de agricultura sustentável – práticas sustentáveis de manejo intensivo e práticas sustentáveis de baixa

entrada – numa mesma região dos Estados Unidos da América. Os autores se valem de uma curiosa ambivalência no uso do conceito de sustentabilidade que é bastante significativa da concepção de interações que compõem a problemática. Para os autores, como a “complexidade” que envolve o termo sustentabilidade dificulta uma definição acabada do termo, é muito difícil determinar quais seriam as tecnologias propriamente sustentáveis. Nesse sentido, o uso do termo agricultura sustentável é “(...) *most usefully as a goal encompassing a broad range of strategies* (SALTIEL *et al.*, 1994, p. 334). O uso da noção de complexidade, assim, implica num grau de indeterminação que só pode ser abordada por um amplo espectro de ações.

Ainda dentro do escopo da sociologia rural, Hassanein e Kloppenburg (1995) no artigo intitulado “*Where the grass grows again: Knowledge exchange in the sustainable agriculture movement*” apresentam uma tentativa de maior integração entre aspectos ecológicos e socioculturais, ao analisar as relações entre práxis cognitiva e movimento social para a promoção e disseminação de práticas de sustentabilidade. O autor enfatiza que a troca de conhecimento entre agricultores é permeada por dimensões tecnológicas, organizacionais e cosmológicas que, por sua vez, possibilitam as condições necessárias para a construção de “agroecossistemas” sustentáveis:

These new ways of thinking relate to creating profitable enterprises through lower costs, working within the natural parameters of their landscapes, expressing the desire to find pleasure in their work, developing a sense of their epistemic self-reliance, and empowering themselves to imagine a hopeful future. Identifying what works in a practical sense also means identifying what works in a cosmological sense; that is, knowledge generation is intimately related to how one sees the world (HASSANEIN E KLOPPENBURG, 1995, p. 736).

Dessa forma, Hassanein e Kloppenburg (1995) desenvolvem uma análise com recorte analítico semelhante a Saltiel *et al.* (1994), mas que se diferencia desse ao fornecer um arcabouço para as interações entre elementos sociais e ecológicos a partir de uma concepção de ajustamento político-epistêmico às paisagens, o que possibilita ao autor conceber uma contribuição articulada do foco de seu estudo com outras dimensões do agroecossistema por ele analisado, ao mesmo tempo em que enfatiza a importância das concepções de mundo nos processos que determinam esses ajustamentos.

A predominância da temática rural ganha um contraponto com a abordagem generalizada de Olson (1995) no artigo denominado “*Sustainability as a social vision*”. Ao enfatizar a importância de construção de cenários para a formulação da sustentabilidade, o autor constrói sua argumentação com base na famosa fórmula neomalthusiana $I = PAT$ (I = impacto, P = população, A = produção material e T = tecnologia), como base para as interações entre relações sociais e ecológicas. Para o autor, “*the IPAT formula is a ‘back-of-the-envelope-calculation’ that provides only rough ‘order-of-magnitude-estimates’ of environmental impacts*” (OLSON, 1995, p. 20). Para o autor, ela seria útil porque possibilitaria distinguir cenários utópicos e impraticáveis, de perspectivas futuras palpáveis sobre sustentabilidade. Essa perspectiva apresentada por Olson, pautada por uma forte generalização da ação humana coaduna com interpretações presentes nos artigos de ecologia do mesmo período, nas quais o conceito de “impacto” é central na mediação entre elementos humanos e ecológicos. Essa noção é subsidiada por uma perspectiva da teoria dos sistemas, que, assimilada as suas bases organização, possibilitaria cenários palpáveis para a promoção da sustentabilidade:

Several interdisciplinary fields have emphasized the social role of images of the future more strongly than the conventional disciplines. The most striking example is cybernetics. Virtually every social theory influenced by the conceptual model of cybernetics portrays decision makers being informed by “feedback” about whether their behavior is moving closer to or further from a “goal state,” which for a social system is always some image of the preferred future. A related body of interdisciplinary social theory has been developing based on ideas such as complexity, self-organization, and nonlinear dynamic systems. A recurrent theme in this work is that seemingly small perturbations in our images of the future can sometimes open large new realms of behavior possibilities, creating chain reactions of self-organizing change (...) (OLSON, 1995, p. 20).

Podemos, nesse momento, apresentar uma compilação parcial das concepções de interação analisadas nos seguintes termos: Interação entre sistemas humanos e sistemas naturais é determinada pelo tipo de valoração que é atribuída aos componentes ecossistêmicos (Gale e Cordray, 1994); a complexidade de interações que compõe a problemática da sustentabilidade não permite processos precisos de definição dos seus termos; (Saltiel *et al.*, 1994); sistemas sociais e paisagem naturais se interagem a partir de processos de “ajustamentos” dos primeiros junto aos segundos, sendo esses ajustamentos,

no entanto, formatados pela concepção de mundo dos agentes sociais envolvidos nesses processos (Hassanein e Kloppenburg, 1995); a construção de cenários de sustentabilidade é uma estratégia coerente por que a sociedade pode ser concebida em termos de “sistemas complexos não lineares” (Olson, 1995).

Pode-se afirmar, então, que nesse primeiro período, que compreende artigos selecionados entre 1990 e 1996, existe uma predominância de abordagens próprias da sociologia rural (Gale e Cordray, 1994; Saltiel *et al.*, 1994; Hassanein e Kloppenburg, 1995), mas também se encontra uma análise generalista de inserção sociológica sobre sustentabilidade (Olson, 1995). Além disso, há uma tendência de autonomia discursiva de aspectos sociológicos sobre as demais dimensões que compõe a temática da sustentabilidade (Gale e Cordray, 1994; Saltiel *et al.*, 1994). Ao mesmo tempo, está presente abordagens que estimulam inserções mais integrativas entre aspectos sociais e ecológicos, seja por uma perspectiva “político-epistêmica” aplicada à noção de “agroecossistema” (Hassanein e Kloppenburg, 1995), seja uma entrada neomalthusiana que dá centralidade à noção de “impacto” humano sobre o ambiente, pautada na noção de sistemas complexos (Olson, 1995).

O próximo período é iniciado com o artigo de Hunter (1997) – intitulado “*Sustainable tourism as an adaptive paradigm*” – propõe aproximar o conceito de turismo sustentável ao arcabouço mais geral das visões de desenvolvimento sustentável.

Sustainable tourism research would benefit (...) from a more penetrating appreciation of the complexities involved in human/environment interactions allowing for more detailed analyses of the interactions between economic sectors, the degree of precaution to be adopted in environmental management, potential environmental management techniques, and the extent to which these should be employed according to the degree of efficiency sought in the utilization of natural resources. A conceptual reconnection with general sustainable development research offers greater maturity for the formulation of policies of sustainable tourism (HUNTER, 1997, p. 863).

Essa percepção da aproximação das atividades de turismo à complexidade de interações leva os autores a pensar na inserção humana em termos de “adaptação”, muito próxima à teoria dos sistemas socioecológicos representada, no interior da presente seleção de artigos, por Chapin *et al.* (2010).

No artigo denominado *“Combining social, economic and environmental indicators to measure sustainable human well-being”*, Michalos (1997) busca defender a tese de que é impossível a formulação de um indicador unificado entre as diferentes dimensões que envolvem a busca pela sustentabilidade, já que estas *“(...) will always be limited by one’s particular point of departure from social, economic or environmental indicators”* (MICHALOS, 1997, p.221). Essa impossibilidade é obviamente acompanhada de uma forte predisposição sociocêntrica do autor ao considerar os aspectos ecológicos pela ótica da utilidade, pois, para o autor, os esforços de sustentabilidade para o “bem estar” devem, dentre outros elementos, garantir *“(...) a usable stock of physical resources”* (MICHALOS, 1997, p.224).

A percepção de gênero sobre qualidade de vida em casais de agricultores comprometidos com agricultura sustentável é foco de análise de Meares (1997) no artigo intitulado *“Making the transition from conventional to sustainable agriculture: Gender, social movement participation, and quality of life on the family farm”*. A clássica ideia de trabalho como mediação entre “humanidade” e “natureza” é explorada pela autora para problematizar o papel da mulher agricultora como responsável pelo trabalho reprodutivo e ressaltar a invisibilidade de sua atuação em espaços de trabalho tradicionalmente dominada por homens. O conceito de “trabalho reprodutivo”, portanto, atua no interstício dos eventos ecológicos e sociais por promover a relação entre a *“(...) biological reproduction and the care and maintenance of the home and family members”* (MEARES, 1997, p.27).

McKenzie-Mohr (2000), atuando no âmbito da psicologia social no artigo intitulado *“Promoting sustainable behavior: An introduction to community-based social marketing”*, traz para o âmbito comportamental a perspectiva apresentada pelos artigos mais propriamente sociológicos quanto à suspensão de eventos sociais em relação aos aspectos ecológicos da sustentabilidade. Sua preocupação é oferecer aos planejadores em sustentabilidade uma forma de promoção de comportamentos sustentáveis a partir do conceito de *“community-based social marketing”* (McKenzie-Mohr, 2000). Assim como Gale e Cordray (1994), Saltiel *et al.* (1994), Hassanein e Kloppenburg (1995) ressaltam a contribuição de temas sociais na problemática da sustentabilidade, McKenzie-Mohr pretende demonstrar a contribuição dos estudos psicológicos para a promoção de comportamento sustentável nas práticas sustentáveis. Seu argumento, no entanto, passa

longe de conceber uma explicação psicológica ao problema da sustentabilidade, limitando-se à melhor forma de promover esses comportamentos. A ênfase no conceito de “comportamento” individual diante das questões de sustentabilidade sugere uma dimensão de direcionamento cognitivo que tem pouco apelo nas perspectivas sociológicas.

As relações entre práticas de sustentabilidade e relações de gênero no âmbito da sociologia rural voltam à pauta com Peter *et al.* (2000) no artigo denominado “*Coming back across the fence: Masculinity and the transition to sustainable agriculture*”. O objetivo dos autores é demonstrar como a vivência em diferentes modelos de agricultura (“convencional” ou “sustentável”) interage com a emergência de diferentes padrões de masculinidade. Utilizando uma terminologia bakhtiniana entre uma condição social monológica e outra dialógica, o autor sugere um processo de interação entre práticas de agricultura sustentável e a construção social da masculinidade:

The transition to sustainable agriculture seems to be accompanied by changes in masculinity. The oppositional character of monologic masculinity fits poorly with the social and environmental interrelations and openness to change stressed by sustainable agriculture. As Giddens (1984) would put it, a "duality of structure" is at work here: the agents of dialogic agricultural masculinity are working in concert with its organizational structures (PETER *et al.*, 2000, p. 218).

Interessante aqui é o distanciamento à tendência predominante de autonomização de elementos sociais em relação às dimensões ambientais da sustentabilidade a partir de uma interpretação construtivista de interações humanas e ecológicas, já que “*masculinities in agri/culture entail a constant struggle to perform, regardless of whether men conceive masculinity in more monological or more dialogical terms*” (PETER *et al.*, 2000, p. 218). Para os autores, o caráter dialógico que caracteriza as práticas de agricultura sustentáveis impregna e é impregnada pelas dimensões sociais. A preocupação em detectar processos concomitantes de transformação nas diferentes dimensões de sustentabilidade oferece uma perspectiva de interação diferente da até então dominante visão “contributiva” dos aspectos sociológicos à temática de sustentabilidade.

Plugliese (2001), em seu artigo intitulado “*Organic farming and sustainable rural development: A multifaceted and promising convergence*”, apresenta uma perspectiva de interação até então nova nessa seleção de artigos sociológicos sobre sustentabilidade. Sua

proposta é realizar uma aproximação entre agricultura orgânica e os princípios gerais de constituição do desenvolvimento sustentável, num exercício analítico semelhante ao de Hunter (1997) no que se refere à relação entre turismo e desenvolvimento sustentável. No entanto, Plugliese se afasta da perspectiva adaptativa deste e fundamenta-se numa perspectiva mais socioantropológica, ao enfatizar a importância de conceber o contexto rural constituído por “redes híbridas e compostas”: *“a system which integrates the social, the policy, and the technical networks, plus natural and inanimate elements”* (PLUGLIESE, 2001, p. 115). O tom latouriano apresentado pela autora distingue-se, junto com Peter *et al.* (2000), da tendência autonomizante apresentada pelos textos de sociologia rural aqui representados.

A busca por perspectivas integrativas para a fundamentação de propostas de sustentabilidade parece firmar-se nesse momento. Briassoulis (2002), no artigo *“Sustainable tourism and the question of the commons”*, retoma a problemática entre turismo e desenvolvimento sustentável, a partir da busca de um referencial econômico-ecológico no interior da perspectiva do uso dos recursos comuns como caminho analítico e propositivo para a compreensão das atividades turísticas dentro das questões de sustentabilidade. Para tanto, o autor utiliza uma base hardiniana para estruturar sua concepção de interação socioecológica: *“common pool resources are natural and human constructed resources characterized by subtractability and nonexcludability”* (BRIASSOULIS, 2002, p. 1066).

Essa perspectiva se acentua em Sneddon *et al.* (2002) em seu *“Contested waters: Conflict, scale, and sustainability in aquatic socioecological systems”*. Os autores se propõem a compreender a relação entre conflitos em torno do uso da água e da sustentabilidade. A perspectiva dos sistemas socioecológicos é a base de fundamentação da proposta:

(...) our aim is to expand the range of water and conflict studies beyond the hitherto privileged policy, legal, and interstate orientations to account for the social origins of water conflicts and the dialectical play within and between social and ecological processes that complicates water conflicts at all scales of social and ecological organization (SNEDDON *et al.*, 2002, p. 699).

Assim, para os autores, a relação entre os elementos sociais e ecológicos no interior de sistemas se configuram como um “jogo dialético” multiescalar, no qual o conflito seria um componente dos sistemas socioecológicos em elementos que teriam uma função articuladora entre as dimensões, como é o caso da água.

Assim, quais são os elementos que compõem as concepções de interação dos artigos do período 1997-2002? (1) questões de sustentabilidade padecem de uma “impossibilidade integrativa” entre as diferentes dimensões que as compõem (Michalos, 1997); (2) “comportamentos sustentáveis” devem ser promovidos em contextos comunitários e não em escala global (McKenzie-Mohr, 2000); (3) pensada pela via do turismo, interações humano-ecológicas devem ser regidas pela perspectiva da adaptabilidade (Hunter, 1997); (4) no contexto sobre questões de gênero em contexto de práticas rurais sustentáveis, o trabalho aparece como mediação social e ecológica (Meares, 1997); (5) a relação entre agricultura orgânica e o desenvolvimento rural sustentável deve ser compreendida por elementos sociais e ecológicos articulados em redes híbridas e compostas (Pugliese, 2001); (6) os processos que perfazem os diferentes modelos de agricultura se configuram como construções sociais, nos quais as relações de gênero tem grande peso (Peter *et al.*, 2000); (5) envolvimento de atividades turísticas em contextos de gestão de recursos comuns deve ser concebido pela perspectiva hardiniana da escassez (Briassoulis, 2002); e, por fim, a articulação sistêmica entre dimensões sociais e ecológicas se constrói em torno de “jogos dialéticos” em múltiplas escalas (Sneddon *et al.*, 2002).

Assim, pode se perceber que nesse período os temas rurais ou ambientados em contextos rurais continuam predominantes. Além disso, diferente do “alheamento” dos artigos no que se refere a uma explicação das questões de sustentabilidade, aqui já se apresentam diferentes modelos integrativos de interações humanas e não humanas. No entanto, em vários textos, recorre-se à estrutura conceitual econômico-ecológica ou socioecológica como forma de se conceber essa articulação. Em menor escala, temas propriamente sociológicos – como a noção marxista de trabalho como mediação entre o social e ecológico ou as práticas de sustentabilidade como construção social – e socioantropológicos – como o conceito de redes híbridas – se encontram representadas no período.

A partir de 2003 os temas e abordagens dos artigos selecionados se transformam substancialmente. Spaargaren (2003), no artigo denominado “*Sustainable consumption: A theoretical and environmental policy perspective*”, propõe a compreensão das relações entre consumo e sustentabilidade a partir de um referencial teórico – a teoria da estruturação (Giddens, 1989) – com o claro objetivo de construção de uma agenda política em torno da questão do consumo sustentável. A partir da refutação de teorias sociopsicológicas que dão ênfase ao indivíduo e seu “comportamento”, o autor busca um entendimento da questão do consumo como produto da mediação entre as instituições que compõem a estrutura sociopolítica das sociedades modernas e as práticas sociais cotidianas vivenciadas pelos indivíduos a partir do conceito de “estilo de vida”:

When interpreted in this way, it becomes clear that the concept of a green or sustainable lifestyle is different from the concept of an environment-friendly attitude since it cannot be measured using only one dimension or scale. Green lifestyles are composed of lifestyle segments or sectors that may vary considerably among themselves with respect to the contribution they make to the net environmental impact of the lifestyle of the individual human agent (SPAARGAREN, 2003, p. 689).

A jornada crítica de Spaargaren contra uma perspectiva sociopsicológica vai diretamente contra à proposta de van den Berg *et al.* (2007), com seu artigo intitulado “*Preference for nature in urbanized societies: Stress, restoration, and the pursuit of sustainability*”. Retomando a proposta comportamentalista já observada em McKenzie-Mohr (2000), os autores buscam compreender a importância de possibilidade de “experienciais naturais” para a realização da “restauração psicológica” de indivíduos que vivenciam ambientes urbanos. Para tanto, os autores recorrem ao conceito de “teoria da restauração” como um importante ponto de conexão entre indivíduos e natureza: “*attention restoration theory (...) proposes that prolonged and/or intensive use of directed attention diminishes a person’s capacity to ward off distractions*” (VAN DEN BERG *et al.*, 2007, p. 83). A “proximidade” entre indivíduos e natureza permitiria, assim, uma série de benefícios:

First, being in nature gives a person a sense of *being away* from daily routines that impose demands on directed attention. Second, natural environments contain many esthetically pleasing stimuli, and they encourage processes of exploration and sense making, and these attract and hold a person’s attention effortlessly and to some extent involuntarily.

This quality, which is assumed to be rooted in evolutionary history, is called *soft fascination*. Furthermore, the natural environment allows a sense of *extent*, due to coherence in the experience of the environment and the scope for continued exploration. Finally, experiences in natural environments typically involve a high degree of *compatibility*—that is to say, what the person wants to do in the environment matches well with what the environment affords and what the environment requires (VAN DEN BERG *et al.*, 2007, p. 83).

A perspectiva dos autores sugere uma suposta “afinidade cognitiva” entre “indivíduos” e a “natureza”, abalada pelos processos de modernização, sendo, portanto, necessário “restaurar” essa relação. Entre Spaargaren e van den Berg *et al.*, existe, portanto, um grande antagonismo. A tentativa, por parte do primeiro, de solidificação de uma tendência propriamente sociológica que compreende as questões de sustentabilidade como parte da experiência social contemporânea, contrasta com o esforço, por parte dos segundos, de promover certo isolamento psicologizante do indivíduo diante dos dilemas socioambientais.

Mol (2007), no último artigo de nossa seleção, intitulado “*Boundless biofuels? Between environmental sustainability and vulnerability*”, vem fortalecer a tendência sociológica de Spaargaren. Ao tentar compreender as interações entre vulnerabilidade e sustentabilidade diante do desenvolvimento dos biocombustíveis como um evento global, Mol fundamenta-se na perspectiva teórica das redes e fluxos de inspiração castellsiana (1996) e na sociologia móvel³³ de John Urry (2000a; 2000b). O autor sugere o conceito de “*scape*” – derivado da obra de Urry e definido como a “(...) *sociotechnical infrastructures that structure and govern these spatial patterns of flows*” (MOL, 2007, p. 302) – como base analítica de entendimento das relações concomitantes entre sustentabilidade e vulnerabilidade derivadas das políticas ambientais baseadas nos biocombustíveis.

³³ O autor define sua proposta de uma sociologia móvel nos seguintes termos: “In Sociology Beyond Societies I develop a ‘post-societal’ agenda for sociology elaborating how various global ‘networks and flows’ undermine endogenous social structures that possess the power to reproduce themselves. New rules of sociological method are necessitated by the apparently declining powers of national societies since it is they that have historically provided the intellectual and organizational context for sociology. Some of the diverse mobilities that are materially transforming the ‘social as society’ into the ‘social as mobility’ include imaginative travel, movements of images and information, virtual travel, object travel and corporeal travel. The consequence of such diverse mobilities is to produce what Beck terms the growth of ‘inner mobility’ for which coming and going, being both here and there at the same time, has become much more globally normal” (URRY, 2000, p. 186).

É de se ressaltar, no entanto, que essas perspectivas distinguem-se, em certa medida, da perspectiva latouriana presente, nessa seleção, em Plugliese (2001), pois não apresentam a pretensão em integrar uma perspectiva simétrica aos aspectos ecológicos e à estrutura social e tecnológica. Nesse sentido, Mol (2007) confirma a tendência, junto com Spaargaren, de uma abordagem sociológica sobre a sustentabilidade fortemente atrelada à teoria social contemporânea.

Assim, finalmente, as concepções de interação características do último período analisado podem ser compiladas da seguinte forma: (1) uma perspectiva fundamentada na noção de estruturação, no qual as práticas sociais (estilos de vida) voltadas para a sustentabilidade devem ser compreendidas no interstício entre a ação individual e o campo das estruturas sociais institucionalizadas (Spaargaren, 2003); (2) uma concepção comportamentalista fundamentada numa concepção de afinidade cognitiva entre “indivíduo” e “natureza”; e (3) uma concepção própria à perspectiva da sociedade em rede, na qual as questões de sustentabilidade devem ser fundamentadas pela noção de “scape”, ou seja, a composição de uma estrutura sociotécnica que possibilita a disseminação dos fluxos energéticos (Mol, 2007).

Assim, pode-se caracterizar o período a partir de mudanças significativas em relação aos dois antecessores. Em primeiro lugar, porque a sociologia ambiental torna-se predominante em relação à sociologia rural. Em segundo lugar, porque temas fortemente ligados à ruralidade, como gênero, turismo e recursos hídricos, dão espaço à perspectivas como consumo, urbanização, técnica e globalização. E, em terceiro lugar, porque tanto a autonomia discursiva quanto a visão integrativa de cunho socioecológico esmorece em prol de uma perspectiva estreitamente ligada a um arcabouço próprio à teoria social contemporânea. É de se ressaltar, ainda, que a presença de um artigo de origem psicológica no período não se apresenta como um diálogo colaborativo entre perspectivas psicológicas e sociológicas, mas, antes, como disputa pela hegemonia discursiva sobre as dimensões sociais das questões de sustentabilidade.

5.2. Perturbações, ameaças e riscos: da modernização à vulnerabilidade

Como vimos, os primeiros artigos da seleção se caracterizam, dentre outras coisas, por manter aquilo que denominamos de autonomia – ou distanciamento – diante da problemática da sustentabilidade. Assim, prevalece a concepção de que os problemas sociológicos relacionados às interações entre elementos humanos e não humanos gozam de certa suspensão e autonomia diante de questões objetivamente demarcadas pela questão ambiental. De certa maneira essa perspectiva se espraia para as concepções de risco e ameaça presente nos artigos. Em Gale e Cordray (1994), por exemplo, ao mesmo tempo em que recorrem à ideia genérica de intrusão ou controle humano sobre os ecossistemas, os autores recorrem à ideia de valoração dos seus componentes que possibilita uma interpretação variável de risco e ameaça intimamente relacionada ao tipo de sustentabilidade desejada ou concebida. Fundamentando-se em Orians (1990), os autores assumem a posição de que “(...) *Sustainable use from one perspective is unsustainable from another*” (ORIANNS Apud GALE e CORDRAY, 1994, p. 327). Apesar de tentar minimizar essa tendência polissêmica com a caracterização dos tipos de sustentabilidade, os autores apresentam uma perspectiva relativista dos eventos sociais diante dos fenômenos ecossistêmicos.

Em Saltier *et al.* (1994) e Hassanein e Kloppenburg (1995) é possível encontrar caracterizações de risco e ameaça típicas à sociologia rural, que enfatizam os processos de modernização da agricultura como grande ameaça. Os primeiros enfatizam as diferentes qualidades e escalas temporais nas quais os efeitos nocivos que os incrementos tecnocientíficos na agricultura podem provocar: “*The 1980s witnessed growing concern about the environmental and health risks associated with modern agriculture. Many farming practices were identified as having harmful short-term effects and posing long-term problems of viability*” (Saltier *et al.*, 1994, p. 333). Os segundos referem-se às concepções que compreendem as técnicas agrônômicas de otimização e intensificação de pastagens constituindo paisagens “(...) *that is weakened ecologically, socially, and economically*” (HASSANEIN e KLOPPENBURG, 1995, p.722).

Realizando uma análise transcendente à sociologia rural dominante nesses primeiros artigos, Olson (1995) busca compreender o aspecto intergeracional da sustentabilidade de uma perspectiva sociológica, a partir da construção de uma “visão social” de futuro. Seu

exercício de construção de cenários a partir da antológica fórmula “ $I = PAT$ ” dá, obviamente, grande centralidade à noção de “impacto” humano no ambiente como conceito fundamental de condição de ameaça inerente às perspectivas de sustentabilidade. Assim, a fórmula serviria “*to illustrate the environmental impacts of continuing growth in population and consumption*” (OLSON, 1995, p. 20). À concepção unilateral de ação humana como impactante, Olson pondera a condição ambivalente da variável “T” (tecnologia) ao afirmar que “(...) *we also have the greatest capability to develop environmentally superior technologies that would reduce the impacts of development*”. Assim, o impacto ambiental seria resultante da relação ehrlichiana entre aumento da população e consumo, mantendo-se a ideia de que processos de eficiência tecnológica podem contribuir favoravelmente com cenários de sustentabilidade.

Assim, nesses primeiros artigos dos anos 1990-1996, podemos observar as seguintes perspectivas de riscos e ameaças: a (1) convivência entre a concepção de problemática ambiental pautada no dualismo ontológico sociedade/natureza (intervenção, controle) conjugada com uma perspectiva relativista que confere ao “ponto de vista” um fator central a formulação do que é sustentável ou insustentável (Gale e Cordray, 1994); (2) a ideia de que modernização tecnocientífica da agricultura leva a efeitos nocivos em múltiplas dimensões temporais (efeitos a curto e longo prazo) (Saltier *et al.*, 1994); (3) em paralelo a esta última, a concepção de que a modernização é nociva em termos ecológicos, econômicos e sociais (Hassanein e Kloppenburg, 1995); e (4) a clássica noção de impacto (conjugação de população, consumo e tecnologia) porém, com a tentativa de compreender os fatores tecnológicos como dotados de potencialidade ambivalente entre geração e solução frente aos problemas ambientais (Olson, 1995).

É possível depreender, portanto, que o período demonstra concepções de risco e ameaças que giram em torno tanto da perspectiva sociopolítica quanto da perspectiva tecnocientífica. Quanto à primeira, assume-se, para sustentá-la, uma posição relativista de problemática ambiental na qual sua delimitação se constitui pela concepção de sustentabilidade que se adota. Ideia de ameaça derivada de questões tecnocientíficas divide-se entre uma perspectiva neomalthusiana “renovada”, na qual a variável “tecnologia” ganha uma condição ambivalente, sendo vista tanto como potencializadora de problemas quanto saída para eficiência e uma perspectiva que vê a tecnologia a serviço da “revolução verde”,

sem deixar de levar em consideração práticas e concepções sociais concernentes a este sujeito transcendente.

A partir de 1997, a perspectiva generalizante da noção de impacto – presente em Olson (1995) – encontra um contraponto na abordagem contextual de Hunter (1997), para quem os problemas relacionados ao desenvolvimento geram dilemas específicos em situações nos quais o turismo tem importância econômica. Nesse sentido, a preocupação do autor é rechaçar uma concepção autocentrada de turismo sustentável que não se compreende como relevante para esforços maiores de sustentabilidade, gerando, assim, *“(...) a gap such that principles and policies of “sustainable” tourism do not necessarily contribute to those of sustainable development”* (HUNTER, 1997, p. 851). Apesar de reconhecer o crescimento econômico um elemento central a ser enfrentado pela diferentes visões de sustentabilidade elencadas (muito forte, forte, fraca e muito fraca), o autor adota uma perspectiva flexível entre elas, já que, *“(...) In short, different interpretations of sustainable development will have applicability according to circumstance, involving a different set of trade-off decisions between the various components of sustainability”* (HUNTER, 1997, p. 855).

Por sua vez, Michalos (1997), na tentativa de refletir sobre as possibilidades de agregação de indicadores para construção de um índice unificado de sustentabilidade, identifica a especialização científica como um forte elemento dificultador para a construção de indicadores e políticas de sustentabilidade: *“(...) when I reflect on (...) research on social indicators of the quality of life, one of the most striking things is the disjointedness of research communities. (...) One unfortunate result (...) is that when one tries to integrate results from the diverse disciplines, one finds serious limitations”* (MICHALOS, 1997, p. 135). Assim, a relação entre complexidade socioambiental e especialização científica apresenta-se para autor como um problema epistêmico para o estabelecimento de estratégias de sustentabilidade.

O retorno à sociologia rural realizado por Meares (1997) traz à tona a preocupação com relação ao gênero e à sustentabilidade. A busca por especificação e diferenciação perceptiva entre agricultores e agricultoras leva a autora considerar os processos de masculinização como inerentes à modernização tecnocientífica. Essa dinâmica contribuiria

para a problemática socioambiental rural: “(...) *farms have become more specialized, mechanized, and geared towards commoditization. As a result, the household has become less integrated with the farm in the past 50 years; reproductive activities are less entwined with productive activities*” (MEARES, 1997, p. 28). A intensificação produtiva para o mercado, voltada para a produção de *commodities*, estaria, assim, intimamente ligada a um processo de masculinização da produção agrícola, já que atividades femininas estariam ligadas a processos de reprodução familiar.

McKenzie-Mohr (2000), partidário de uma psicologia ambiental de base comportamentalista, chama a atenção para a falta de incorporação de questões de fundo psicológico nos processos de planejamento e definição das práticas de sustentabilidade.

Desirable goals, such as lowering greenhouse gas emissions, reducing waste, and increasing energy and water efficiency can be met only if high levels of public participation are achieved. Despite the apparent importance of psychological knowledge to effective program design, program planners have yet to widely access or utilize it (MCKENZIE-MOHR, 2000, p. 544).

O alcance desses processos de planejamento seriam limitados, segundo o autor, pelo efeito de confirmação de teoria pessoais dos planejadores sobre comportamentos sustentáveis, o que dificultaria resultados mais efetivos baseados em conhecimento psicológico cientificamente válido. A ausência de conhecimento sobre as bases individuais de ação sobre o ambiente é, para o autor, um fator contributivo para a persistência dos problemas ambientais.

Peter *et al.* (2000), embora fundamentados na teoria social, também enfatizam a importância de dimensões subjetivas para o entrave de práticas de sustentabilidade. Para os autores, em coerência à perspectiva de Meares (1997), certo tipo de masculinidade, denominada de monológica, apresenta-se em conformidade com práticas insustentáveis na agricultura:

(...) monologic masculinity, a conventional masculinity with rigid expectations and strictly negotiated performances that provide a clear distinction between men's and women's work. Monologic masculinity also limits the range of topics deemed appropriate to discuss, mandates a specific definition of work and success, and sets precise boundaries of manhood. (...) Overall, however, the farmers in our study who practice industrial agriculture (capital-intensive, with low commitment to

management, environment, and community) exhibited a more monologic masculinity (...)" (PETER *et al.*, 2000, p. 216-217).

Com Pugliese (2001), também na esfera da sociologia rural, a prevalência de temas relativos à subjetividade se esvai, mas permanece a concepção de que a modernização tecnocientífica seria a fonte da problemática socioambiental:

The process of agricultural modernization (...) is patently inconsistent with the principles of sustainability and with the related notion of 'sustainable agriculture.' For the sake of boosting productivity, many agricultural lands have undergone massive transformation because of the introduction of western organizational models of labour and production patterns and of externally developed technological packages. Both were assumed to be universally applicable, irrespective of local social and environmental contexts. (PUGLIESE, 2001, p. 113).

Aqui permanece a perspectiva de um processo exógeno e universalizante que ameaça diferentes contextos locais de produção agrícola, argumento presente em todos os textos que se ocupam com a temática de desenvolvimento rural sustentável da presente seleção.

Briassoulis (2002), por sua vez, aproxima os temas ruralidade, turismo e sustentabilidade ao buscar construir um quadro de análise da relação sob a perspectiva da teoria dos comuns. Sua concepção de risco e ameaça, por extensão, direciona-se à ideia de "*The Tragedy of the Tourism Commons*" (BRIASSOULIS, 2002, p. 1073) na qual a apropriação privada dos "recursos comuns" é apresentada como ameaça à integridade social e ecológica em localidades onde turismo é um componente socioeconômico importante: "*The tourism commons experience problems of overuse, lack of investment incentive, and of mismanagement generally. Because they are identical to the tourism product, (...) these problems (...) are simultaneously the tragedy of the tourism product*" (BRIASSOULIS, 2002, p. 1069). Essa perspectiva hardiniana aplicada ao conceito de turismo sustentável completa a influência neomalthusiana fomentada por Olson (1995), mas que nesse momento apresenta os elementos ecológicos sob a égide da rivalidade econômica.

Por contraste, Sneddon *et al.* (2002) tentam ampliar a compreensão da relação entre elementos ecológicos e conflitos, a partir da perspectiva do sistemas socioecológicos complexos.

The past decade has witnessed increasing calls for recognition and response to existing and pending "water crises", which hold potentially drastic socioecological consequences and thereby create conditions ripe for social conflict over water (...). While acknowledging the substantial empirical and normative value of these works and agreeing with their emphasis on water as vital resource, we argue that such approaches fail to capture the complexity of differential uses of water and the breadth of ecological and social factors that influence the sustainability of aquatic socioecological systems. In addition, the understanding of conflict has been narrowed by a focus on state-state interactions to the neglect of the ways in which conflicts over water involve multiple social agents associated with a variety of geographical scales. Some of these shortcomings are an outgrowth of perceiving water and conflict within single disciplinary perspectives (...) that privilege some conceptual frameworks over others. In contrast, we argue for an integration of epistemological vantage points that draws on insights from both social science and natural science perspectives (SNEDDON *et al.*, 2002, p. 665).

Nesse sentido, a noção ampliada de conflito, articulada a uma perspectiva epistêmica disciplinar, apresenta-se como ameaça à resiliência de sistemas socioecológicos. Esses artigos (Briassoulis, 2002 e Sneddon *et al.*, 2002) são os mais expressivos representantes de uma visão ecológica, sob a égide da escassez ou da desarticulação sistêmica nesta seara sociológica. Ao apresentar tal posição, demonstra pouca propensão em incorporar a problemática da subjetividade – psicológica ou socialmente construída – destacada pelos artigos anteriores.

De qualquer forma, as concepções de risco e ameaça do período 1997-2003 podem ser caracterizadas da seguinte forma: (1) uma perspectiva relativista de situação de risco no qual os contextos específicos devem orientar os esforços de sustentabilidade mais tolerantes ou não ao problema do crescimento econômico (Hunter, 1997); a especialização científica como elemento de entrave para a construção de indicadores e planejamento de sustentabilidade e, conseqüentemente, contributiva para a persistência de processos degradantes (Michalos, 1997); (3) problemática ambiental como decorrência da relação entre modernização tecnocientífica e masculinização em contextos rurais (Meares, 1997; Peter *et al.*, 2000); (4) limitação das políticas ambientais pela falta de incorporação de

questões de fundo psicológico no processo de planejamento e definição das práticas de sustentabilidade (McKenzie-Mohr, 2000); (5) processos tecnocientíficos inerentes à “modernização da agricultura” como promotores de degradação em contextos agrícolas localizados (Pugliese, 2001); (6) apropriação dos “recursos comuns” como ameaça – tragédia! – à integridade social e ecológica em localidades onde o turismo é um componente socioeconômico importante (Briassoulis, 2002); e, por fim, (7) conflito “ampliado” – múltiplas escalas – como ameaça à resiliência de sistemas socioecológicos.

Destaca-se, nessa compilação, a íntima relação entre temas rurais com a noção de modernização tecnocientífica como ameaça – em algumas situações, atreladas a dimensões “subjetivas”. É perceptível, também, a presença de caracterizações ecológicas de ameaça (escassez ou desestruturação sistêmica). Como um tema que atravessa esses polos, a questão da responsabilidade científica – tanto pela proliferação de processos técnicos degradantes quanto pelos efeitos nocivos da especialização disciplinar – tem grande presença nessas concepções de problemática ambiental.

A partir de 2003 essa aproximação ao paradigma ecológico desaparece. Spaargaren (2003) insere a temática do consumo e estilo de vida, com forte fundamentação na teoria social contemporânea. Como vimos anteriormente, a constituição de um arcabouço de análise a partir da teoria da estruturação (Giddens, 1989) busca mediar a questão do consumo sustentável a partir da relação entre responsabilidades individuais e estruturas sociopolíticas de uma dada sociedade. O autor vê como problemáticas tanto perspectivas sociopsicológicas que se concentram no “(...) *individual as the central unit of analysis*” (SPAARGAREN, 2003, p. 689), quanto modelos de política ambiental que “(...) *are formulated in an exclusively technical language, which is addressed mainly to institutional actors in the sphere of industrial production*” (SPAARGAREN, 2003, p. 690). Nessa perspectiva, a complexidade das mudanças ambientais não seria devidamente enfrentada sem um tratamento complexo das diferentes dimensões sociais e políticas que compõem a modernidade tardia.

A perspectiva sociopsicológica de van den Berg *et al.* (2007), que vê a necessidade de “natureza” nos ambientes urbanos como forma de garantir restauração psicológica aos

indivíduos, responsabiliza a urbanização desordenada como entrave para a promoção dos aspectos psicológicos necessários à sustentabilidade:

One barrier to achieving urban sustainability is formed by psychological factors. Urban life in general, and urban stressors such as noise from traffic, fear of crime, and crowding, in particular, may motivate people to look for greener grasses in the suburbs. (...) continuous residential mobility to the urban periphery engenders planning and transportation practices that thwart sustainability. Moreover, with ongoing urban sprawl, individual residents may come to suffer from progressively limited access to nature and decreased quality of the nature experiences they had originally sought (VAN DEN BERG *et al.*, 2007, p. 80).

Finalmente, Mol (2007), ao analisar o alcance global do estabelecimento dos biocombustíveis, apresenta uma concepção diferenciada de risco e ameaça por dois motivos básicos. Em primeiro lugar, porque foi o único que se utiliza do conceito de vulnerabilidade nessa seleção. Em segundo, por que o autor não empreende uma dissociação entre o “sustentável”, de um lado, e a “vulnerabilidade”, de outro. Ao analisar a rede global de biocombustível, Mol pondera que as condições do uso em larga escala em promover a redução de emissão de gases de efeito estufa na escala global, implicam em processos de favorecimento de forças político-econômicas atreladas ao grande capital em detrimento de atores sociais e políticos menos privilegiados. Nesse sentido, padrões de sustentabilidade ambiental são paradoxalmente acompanhados pela emergência de processos de vulnerabilidade social.

This is certainly true in that climate change is one of the main drivers behind biofuels, but it is also likely that some of the other environmental aspects will do so in the future. But it is much more difficult to see the inclusion and mitigation of new social vulnerabilities in future GIBNs (global integrated biofuel network), especially those related to smaller farmers and the poorer developing countries. The highly technological, capital intensive nature of the global socio-material infrastructure in the making (with standardised products, advanced logistics and management and global actors) does not easily provide these vulnerable actors access, power and representation in such a GIBN (MOL, 2007, p. 303).

Nesse sentido, vulnerabilidade aqui é concebida como condição determinada por variantes geográficas – entre o global e o local – em relação a atividades econômicas potencialmente sustentáveis.

Por fim, as concepções de problemática inerentes às questões de sustentabilidade representativas do período entre 2003 e 2009 podem ser sistematizadas da seguinte forma: (1) políticas ambientais que isolam esfera individual e estrutural apresentam-se como grande entrave para a definição de estratégias de sustentabilidade (Spaargaren, 2003); (2) urbanização desordenada como dissociação entre “indivíduos” e “natureza” (van den Berg *et al.*, 2007); (3) atividades econômicas potencialmente sustentáveis apresentam uma composição complexa nas quais suas estratégias não se dissociam de situações de vulnerabilidade (Mol, 2007).

Finalmente, com exceção da perspectiva sociopsicológica de dissociação “indivíduo-natureza”, os demais artigos do período enfatizam concepções de risco complexificadas, seja no trânsito entre dimensões individuais e sociais, seja na própria relação entre o “sustentável” e o “vulnerável”.

5.3. As estratégias: da atenção ao social às heurísticas ambientais

Seguimos, então, com o objetivo de observar as propostas de solução dos artigos selecionados. Gale e Cordray (1994) veem seus esforços para a tipificação das diferentes sustentabilidades como uma tentativa de diminuir a ambiguidade que a abertura semântica do termo permite. Desse modo, os autores acreditam que seu artigo pode ser especificamente útil a três atores sociais que constituem os cenários de sustentabilidade: sociólogos rurais e cientistas sociais interessados no uso de recursos naturais; os moradores de áreas rurais; e grupos de ação direcionados à temática rural. Aos primeiros, sua tipificação poderia colaborar com a formulação de novas orientações de pesquisa como, por exemplo, a relação de temporalidade (curto prazo ou longo prazo) em cada tipo de sustentabilidade apresentada, assim como a relação entre esses diferentes tipos de sustentabilidade em um mesmo espectro de políticas ambientais ou, então, a forma em que diferentes grupos de interesse se apropriam dessas diferentes propostas de sustentabilidade. Aos residentes, os autores recomendam o uso dos diferentes tipos de sustentabilidade por eles apresentados como base para escolhas políticas para o manejo dos recursos. Aos grupos de ação, a sugestão é com relação ao benefício da especificação das propostas de sustentabilidade para a construção de estratégias de atuação política frente a outros grupos

de interesse. Assim, os autores acreditam que “(...) *discussion should not only assist social scientists and policy-makers debates on issues that surround the concept of sustainability but also elicit clarity from sustainability’s most forceful advocates*” (GALE e CORDRAY, 1994, 328). Portanto, para os autores, o processo de organização do caráter polissêmico dos sentidos de sustentabilidade pode contribuir para um uso mais adequado por parte dos atores comprometidos com a resolução dos problemas socioambientais relacionados ao mundo rural.

Saltiel e Bauder (1994), ao analisar as condições socioeconômicas nas quais diferentes práticas de sustentabilidade são escolhidas pelos agricultores, sugerem que, apesar da rentabilidade ser um aspecto central na tomada de decisão, muita atenção deve ser dispensada aos elementos considerados tangenciais nos processos de formulação das práticas de sustentabilidade:

These findings suggest the relative importance of several factors that need to be considered in designing programs aimed at getting farmers to use sustainable practices. First, successful plans must pay considerable attention to the characteristics of the farm enterprise that serve as barriers to change. At the same time, access to information is important. It is likely that information is a way farmers reduce some of the risks associated with taking on new technologies. Finally, some attitudes of producers are conducive to adoption independent of perceived financial returns. The way these factors operate, however, will vary with the innovation. (SALTIEL e BAUDER, 1994, p. 334).

A essa sugestão mais “técnica” de Saltiel e Bauder (1994) sobre o processo de adoção das práticas agrícolas de sustentabilidade, contrapõe-se uma perspectiva mais “politicizada” de Hassanein e Kloppenburg (1995), que enfatiza a importância da articulação de agricultores em movimento sociais atrelados à sustentabilidade como forma de difusão de técnicas, práticas e saberes sustentáveis:

Those committed to actually bringing about a sustainable agriculture will recognize that the ability to exchange local knowledge in a meaningful way with others who are similarly situated has a significant impact on the potential for social transformation. (...) While local knowledge for sustainable agriculture must be produced locally, it is extended and informed considerably by direct contact with a community of knowers who share common interests (HASSANEIN e KLOPPENBURG, 1995, p.736).

Dessa perspectiva, a ação política de mobilização de agricultores se fundamentaria no do intercâmbio de conhecimentos, no qual esses agricultores não seriam apenas alvo das políticas de sustentabilidade. Assim, a integração entre práticas/saberes sobre agroecossistemas e movimento social para o desenvolvimento rural sustentável não apenas fortaleceria esses esquemas de saberes/práticas como contribuiria para a disseminação de propostas de sustentabilidade.

Deixando de observar as especificidades da questão rural, Olson (1995), como vimos, busca compreender como a construção de imagens e cenários de sustentabilidade contribuem para as mudanças de comportamento no presente. Para que um cenário de sustentabilidade seja politicamente relevante, o autor sugere sua composição a partir de cinco características fundamentais: crível, positiva, flexível, responsável e integrativa. Essas características garantiriam tanto a adesão social a suas propostas, quanto afastariam modelos utópicos de sociedade. Assim, o autor propõe quatro cenários de sustentabilidade possíveis: o “futuro Brundtland”, “baixo crescimento”, “transformação tecnológica” e “comunidade sustentável” (Olson, 1995). A partir de avaliação desses cenários através da fórmula $I=PAT$, o autor considera que todos os cenários – com ressalvas ao que considera modelo “Brundtland” de futuro – estão dentro das possibilidades físicas de estabelecimento de sustentabilidade. Dessa jornada aos cenários sustentabilidade, nascem duas recomendações fundamentais: a necessidade de minimização dos riscos e estabelecimento de metas sociais voltadas para a “qualidade de vida” em detrimento de perspectivas que privilegiam processos de produção e consumo. Sua conclusão se fundamenta na tentativa de evitar processos de tecnificação do debate sobre promoção de sustentabilidade:

The central lesson of this analysis is that as we seek to develop a broader consensus on the nature of a sustainable society, nothing may be more important than elaborating this concept as a dynamic, comprehensive, positive vision of the future, not a dry technical concept or a mere response to dangerous trends. For as historian Frederick Polak concludes, the future may well be decided by the images of the future with the greatest power to capture our imaginations and draw us to them, becoming self-fulfilling prophecies. (OLSON, 1995, p. 34).

Assim os artigos representativos do período entre 1990/1996 expressam as seguintes propostas de solução: (1) organização do caráter polissêmico dos sentidos de sustentabilidade pode contribuir para usos mais adequados e criativos por parte dos atores

comprometidos com a resolução dos problemas socioambientais no mundo rural (Gale e Cordray, 1994); (2) escrutínio das condições sociais de adoção de práticas agrícolas sustentáveis pode contribuir para entender processos de difusão da sustentabilidade (Saltiel e Bauder, 1994); (3) a integração entre práticas/saberes sobre agroecossistemas e movimento social para o desenvolvimento rural sustentável não apenas fortaleceria esses esquemas de saberes/práticas como contribuíram para a disseminação de propostas de sustentabilidade (Hassanein e Kloppenburg, 1995); (4) a necessidade de minimização dos riscos e estabelecimento de metas sociais voltadas para a “qualidade de vida”, com orientação claramente política, em detrimento de perspectivas que privilegiam processos de produção e consumo, com orientação técnica (Olson, 1995).

Destacam-se, nesse período, de um lado, uma propositividade “contributiva” processos de elaboração de estratégia de sustentabilidade exógenos à esfera sociológica e, de outro, a tentativa de reformulação da clássica questão econômica da alocação intertemporal em termos sociais.

A partir de 1996, voltando-se para as relações entre turismo e sustentabilidade, Hunter (1997) rejeita um padrão fixo e autocentrado de turismo sustentável, assim como rejeita perspectivas radicais e extremadas de desenvolvimento sustentável. O que para Gale e Cordray (1994) é um problema – o caráter polissêmico do termo –, para Hunter é o seu ponto positivo. Assim o autor propõe a ideia de “turismo sustentável como paradigma adaptativo”:

The key point to emerge from the preceding analyses is that sustainable tourism must be regarded as an adaptive paradigm capable of addressing widely different situations, and articulating different goals in terms of the utilization of natural resources. Clearly, much more clarification is still required, not least, who should decide on the most appropriate pathway of sustainable tourism development? It is extremely difficult to imagine the formulation and implementation of any approach to sustainable tourism in the absence of strong local (including regional) authority planning and development control, and without the involvement of local communities in the planning process to some degree (HUNTER, 1997, p. 864).

Essa perspectiva flexível de planejamento, atrelada a especificidades e demandas locais, contrasta com a visão de Michalos (1997) em seu desejo de refletir as condições de formulação de indicadores de sustentabilidade em nível nacional. Compreendendo

sustentabilidade de uma perspectiva antropocêntrica, como “bem estar humano”, o autor reflete sobre os desafios de um processo de unificação de indicadores diante do desafio de construção de uma perspectiva integrada. Ao enfrentar a questão do “paradoxo do planejamento social” (MICHALOS, 1997, p. 255) – no qual o ponto de partida de formulação de um indicador social impede uma apreciação coerente em relação a outro indicador – o autor se mostra um tanto cético com a possibilidade de integração de diversos indicadores: *“I would recommend that we begin immediately to construct a list of clear indicators of well-being and a monitoring system or annual state of the nation social economic environmental report. Given all the possible uses and abuses of such reports”* (MICHALOS, 1997, p. 255). Essa impossibilidade integrativa, fortemente instigada pelo processo de especialização científica, dever ser formulada, segundo o autor, a partir de um prisma político:

Given all the possible uses and abuses of such reports and the existence of a theoretical problem that I call the Paradox of Social Planning, I still think the sooner we start producing them, the better off we will be. What is more, I think it is important for people actively engaged in the process of constructing such a list and system to recognize that the task is fundamentally political and only secondarily technical. While the technical skills of literacy and numeracy will be necessary assets, success or failure will finally depend on our diplomacy (MICHALOS, 1997, p. 255).

Portanto, o alcance da sustentabilidade deve ser guiado pela construção de uma lista de indicadores, não necessariamente articulados entre si, mas que ofereça as condições de formulação de opções políticas, não técnicas, de “bem estar humano”.

A prevalência da “política” sobre a “técnica” e da “qualidade de vida” sobre o “manejo” é explorada de forma aprofundada por Meares (1997). A tentativa é refletir sobre as relações entre gênero e sustentabilidade de forma a problematizar uma concepção generalista de “qualidade de vida” que, segundo a autora, acaba por privilegiar visões masculinizadas sobre o conceito: *“(…) because these roles vary significantly from those of their husbands, women’s life experiences on the farm and in the community are lending a distinctively gendered shape to quality of life”* (MEARES, 1997, p.44). Assim, Meares propõe que

(...) Therefore, social movements such as the sustainable agriculture movement cannot plow ahead simply on the basis of mobilizing more and

more resources. It must pause to understand how it is socially constructed, based on the social locations of its participants if its most important constituents – the small family farmers – are to continue to propel it forward (MEARES, 1997, p.45).

Portanto, ao conceber os aspectos sociais da agricultura sustentável como “qualidade de vida”, devem ser incorporadas as diferentes concepções de gênero sobre o conceito. Essa concepção de uma qualidade de vida socialmente construída e marcada por diferenças de gênero ganha um contraponto sociopsicológico com McKenzie-Mohr (2000). Ressentido com o desprezo dos propositores de políticas de sustentabilidade com os aspectos psicológicos do comportamento sustentável, o autor propõe:

As environmental psychologists we need to consider how best to share our expertise with program planners and ensure that our efforts are well integrated with their needs. Behavior change may be central to the transition to a sustainable future, but psychological knowledge has yet to become central to the development of initiatives to foster sustainable behavior (MCKENZIE-MOHR, 2000, p. 552-553).

Ou seja, para o autor, processos de planejamento de sustentabilidade devem incorporar conhecimento psicológico que contribua para o estabelecimento de padrões de comportamento sustentável. Essa defesa evidencia um momento de preocupação com a dimensão subjetiva. Peter *et al.* (2000) confirmam o estabelecimento dessa tendência ao se aproximarem, tal como Meares (1997) das relações entre ruralidade, gênero e sustentabilidade. Os autores relacionam, como vimos anteriormente, a agricultura “convencional” com um padrão de masculinidade denominada monológica, ao mesmo tempo em que articulam o exercício de uma agricultura “sustentável” com um modelo dialógico de masculinidade:

(...) the acceptance of a less polarized masculinity may be essential to the future viability of sustainable agriculture (...). Practical farmers need a practical identity. They need an identity with more flexible boundaries, and one that opens up agri/cultural space for other voices and other ways of farming” (PETER *et al.*, 2000, p. 232).

Assim, os autores indicam a necessidade, tal como Meares, de grande atenção aos tomadores de decisão para os aspectos de gênero que compõem o envolvimento subjetivo dos agricultores em práticas de agricultura sustentável.

Pugliese (2001) mantém a atmosfera rural da análise sociológica, ao debater as potencialidades de aproximação entre agricultura orgânica e desenvolvimento rural sustentável, mas se distancia das análises que se ocupam das dimensões de gênero. Para a autora, tal aproximação teria a possibilidade de potencializar a disseminação criativa da agricultura sustentável: *“It would also enable decision-makers and development workers to plan and implement new initiatives in order to optimize synergies existing between organic farming’s potentials and rural communities and territories’ needs”* (PUGLIESE, 2001, p. 125). Aqui surge uma orientação político-institucional em relação às práticas de sustentabilidade em ambiente rural. Assim, como técnica, a agricultura orgânica (caracterizada pela polivalência, dinamismo e articulação em rede) pode contribuir significativamente para a sustentabilidade, se for aproximada dos princípios fundamentais do desenvolvimento rural sustentável (inovação, conservação, participação e integração).

Seguindo essa perspectiva, mas partindo de uma orientação teórico-metodológica e temática distinta, Briassoulis (2002) busca, como vimos, evitar uma “tragédia dos comuns no turismo”. Qual é a sua proposta? Gestão adaptativa: *“The adaptive resource management paradigm should frame the development of management options and the choice of resource regimes and of rules to coordinate them”* (BRIASSOULIS, 2002, p. 1080). A autora crê que as atividades de turismo sustentável podem contribuir com o objetivo maior de sustentabilidade, se forem orientadas pelo paradigma do manejo adaptativo:

Policies for the management of the tourism commons should aim to promote the sustainable development of destinations and their broader regions; to be holistic, as by using the more comprehensive definition of the tourism commons; to balance the interests of multiple uses and users; to acknowledge and accommodate the spatial and temporal variability of the commons; and to encourage wide local participation and autonomy in decision making. To achieve these goals, specific, interrelated principles should guide policy design. An integrated approach to policy formulation should treat the totality of host areas and their broader regions and adopt a spatial framework as a basis for integration: sectoral, institutional, administrative, temporal, among the components of the commons, and among economy, environment, and society (BRIASSOULIS, 2002, p. 1080).

A orientação socioecológica aberta por Briassoulis (2002) tem algum eco na proposta de Sneddon *et al.* (2002). Também preocupados com a gestão de recursos comuns,

mas sem apresentar a tendência hardiniana de Briassoulis (2002), os autores tentam construir um arcabouço, fundamentado na teoria dos sistemas socioecológicos, para contribuir com a resolução de conflitos em torno do uso da água. A propositividade dos autores se materializa no sentido de promover relações de cooperação em torno do uso sustentável da água: “(...) *more optimistically, all of the articles struggle with the question of how cooperative relations over water among diverse environmental actors might be cultivated and strengthened in order to lessen the chances of future conflict*” (SNEDDON *et al.*, 2002, p. 671).

Portanto, entre 1999 e 2003 é possível destacar as seguintes características fundamentais: (1) turismo sustentável deve adotar um “paradigma adaptável” para contribuir com diferentes situações de manutenção dos recursos naturais (Hunter, 1997); (2) diante da impossibilidade integrativa de indicadores socioambientais deve surgir um esforço de construção de uma lista de indicadores, não necessariamente articulados entre si, mas que ofereça as condições de formulação de opções políticas de “bem estar humano” (Michalos, 1997); (3) ao conceber os aspectos sociais da agricultura sustentável como “qualidade de vida”, devem-se incorporar as diferentes concepções de gênero sobre o conceito (Meares, 1997; Peter *et al.*, 2000); (4) processos de planejamento de sustentabilidade deve incorporar conhecimento psicológico que contribua para o estabelecimento de padrões de comportamento sustentável (Mckenzie-Mohr, 2000); (5) como técnica, a agricultura orgânica (caracterizada pela polivalência, dinamismo e articulação em rede) pode contribuir significativamente para a difusão da agricultura sustentável, se for aproximada dos princípios fundamentais do desenvolvimento rural sustentável (inovação, conservação, participação e integração) (Pugliese, 2000); (6) atividades de turismo sustentável podem contribuir com o objetivo maior de sustentabilidade, se forem orientadas pelo paradigma do manejo adaptativo (Briassoulis, 2002); e (7) tratamento sustentável de sistemas socioecológicos deve atentar para esquemas cooperativos de resolução de conflitos (Sneddon *et al.*, 2002).

Assim, dois eixos interessantes atravessam as diferentes propostas aqui dispostas. Um é o que articula a técnica à subjetividade, seja de uma visão sociológica, ligada às questões de gênero, seja pelo panorama sociopsicológico, que defende a incorporação de políticas de promoção de comportamento sustentável nos planejamentos de sustentabilidade.

Outro é o que relaciona gestão de recursos a processos de resolução de problemas sociais correlacionados, geralmente orientados pela via da adaptação.

A partir de 2003, a ênfase em perspectiva socioecológicas se esvai, abrindo espaço para análises mais ancoradas na teoria social e na sociologia ambiental. Spaargaren (2003), como vimos, busca construir um arcabouço sociológico para a relação entre consumo e sustentabilidade. Preocupado com as condições de consolidação de estilos de vida sustentáveis, o autor propõe que o estabelecimento de um “consumo sustentável” dentro dos padrões possíveis na modernidade deve ser alcançado através da promoção de “heurísticas ambientais” adequadas às práticas cotidianas, que “(...) *connect the predominantly technical rationale of environmentalism to the social rationale of the lifeworld the same time reduce the complexity of sustainable consumption in such a way that it fits the practical daily life*” (SPAARGAREN, 2003, p. 690). Acompanhando consolidação das heurísticas ambientais é necessário o estabelecimento de “rotas de inovação”, que possibilitem o incremento de práticas de consumo sustentável, porque “(...) *can and should be specified in terms of the modes of design, production, distribution, access, use, and disposal that prevail in the selected social practices or consumption domains*” (SPAARGAREN, 2003, p. 697). Do mesmo modo, deve emergir modelos teórico-metodológicos para análise e identificação de estilos de vida que “(...) *provide a description and analyses of the different lifestyle groups that emerge from the stylized and symbolized use that is being made of the environmental innovations at the level of the particular social practices*” (SPAARGAREN, 2003, p. 697). E, por fim, devem ser redefinidos os papéis das instituições políticas (organizações governamentais e não governamentais) nos processos de definição de políticas ambientais voltadas para o consumo sustentável: “*these roles will be for the social practices and also in the phase of the process and the tasks at hand. The urge to take into account participatory forms of policymaking should be obvious in this respect*” (SPAARGAREN, 2003, p. 697).

Em contraste à perspectiva eminentemente sociológica de Spaargaren, van den Berg *et al.* (2007) investe na psicologia ambiental comportamentalista para defender a importância de áreas “naturais” nos processos de restauração psicológica em sociedades urbanizadas. A proposta dos autores é de que uma urbanização sustentável deve abranger não somente demandas ecológicas, mas também a “aproximação à natureza”, entendida

como uma “preferência” ou “necessidade” psicológica das pessoas para o “restauro” das condições de “stress” imposto pela dinâmica urbana. Assim, os autores defendem a consolidação de um “urbanismo verde”:

What we should look for, and aim for, then, are design and planning solutions that combine the benefits of the compact city for sustainability, without compromising people’s need for green spaces that support restoration. Hence, perhaps a clever urban form or physical arrangement should be sought that is both sustainable and restorative. These ambitions have recently been adopted by a new approach in urban design, the so-called Green Urbanism approach. Green Urbanism argues that cities must also be green in the sense of making nature (trees, parks, green rooftops) present. Thus far, Green Urbanists have been driven mostly by ecological motives. However, quality of life and restoration opportunities for urban residents are also considered important functions of urban greenery (VAN DEN BERG *et al.*, 2007, p. 91).

O retorno do debate a uma esfera sociológica propriamente dita se dá com Mol (2007). Como vimos, não é possível, para o autor, dissociar vulnerabilidade e sustentabilidade nos processos socioeconômicos globais que compõem a modernidade tardia. Nesse sentido, a promoção de uma rede de biocombustíveis pode contribuir para mitigar as mudanças ambientais, mas é necessário atentar às vulnerabilidades referentes a atores locais envolvidos no processo.

It is not too difficult to imagine that environmental sustainability will be integrated in designing the socio-material infrastructure that will structure global biofuel flows or how this may happen. Indeed, if we use the language of mobile sociology, environmental sustainability can be seen as an attractor that will trigger and structure the biofuel scape, increasingly merging with – and transforming – the conventional fossil fuel scape (MOL, 2007, p. 310).

Sem observar uma ruptura entre uma rede sociotécnica de biocombustíveis em detrimento de uma configuração baseada em combustíveis fósseis, Mol sugere que uma análise mais concernente e produtiva com a sociologia dos fluxos deveria se centrar mais nos ciclos de carbono do que numa oposição bio/fóssil dos processos energéticos. Uma sociologia dos fluxos de carbono, portanto, na qual o conceito de “fluídos globais” (caracterizados como processos desorganizados, transnacionais, não direcionados, não governáveis e dispostos como constelações de tempo-espaço) poderia ampliar o escopo

relacional dos elementos envolvidos e, desse modo, reconfigurar as relações entre vulnerabilidade e sustentabilidade.

Finalmente, podemos caracterizar as propostas de sustentabilidade representativas dos anos 2003/2009 nos seguintes termos: (1) o estabelecimento do consumo sustentável deve levar em conta a promoção de “heurísticas ambientais” adequadas às práticas cotidianas sustentáveis, o incentivo de “rotas de inovação” que possibilitem o incremento de práticas de consumo sustentável, o estímulo de modelos teórico-metodológicos para análise e identificação de estilos de vida que contribuam com práticas de consumo sustentável e a redefinição dos papéis das instituições políticas (organizações governamentais e não governamentais) nos processos de definição de políticas ambientais (Spaargaren, 2003); (2) uma urbanização sustentável deve abranger também demandas psicológicas, sendo a “aproximação à natureza”, entendida como uma “preferência” ou “necessidade” psicológica, convergindo, assim, ao surgimento de um “urbanismo verde”; (3) uma compreensão atenta das relações complexas entre estratégias de sustentabilidade e situações de vulnerabilidade deve levar em conta uma sociologia dos fluxos, tendo como foco os itinerários possíveis do carbono nas diferentes estruturas sociotécnicas energéticas.

5.4. Hibridismos sociológicos

De forma geral podemos inscrever dois níveis de considerações sobre as interações entre elementos humanos e não humanos nos artigos. Um primeiro nível refere-se ao grau de variação na abordagem temática ao longo do período analisado. Observamos um predomínio esmagador da sociologia rural em detrimento a uma sociologia, digamos, “geral”. Essa preponderância temática e/ou contextual se mantém de 1990 a 2003, momento em que emerge uma sociologia fortemente atrelada à teoria social contemporânea. Acompanha a predominância rural os temas “técnicas sustentáveis”, “gênero” e “turismo”. Por outro lado, em seu último momento, emergem os temas “consumo”, “urbanidade”, “globalização” e “recursos energéticos”. Pitadas intermitentes de uma sociopsicologia ambiental aparecem, discutindo o tema “comportamento e sustentabilidade”.

Um segundo nível a ser abordado refere-se ao grau de envolvimento sociológico com a explicação das interações entre humanos e não humanos no contexto de reflexão sobre a sustentabilidade. Nos primeiros anos (1990-1996), predomina o que denominamos de “autonomia discursiva” dos temas sociológicos em relação tanto à problemática quanto às técnicas de resolução de dilemas ambientais. Ou seja, para pelos artigos certo distanciamento em relação ao núcleo fundamental da problemática ambiental, circunscrevendo-os à análise dos processos colaborativos ou não diretamente relacionados ao referido núcleo. Nesse sentido, parece haver uma aceitação implícita de uma posição secundária da sociologia diante da problemática ambiental. Obviamente, essa tendência corrobora com a bifurcação ontológica entre “ecossistemas” e “sociossistemas”. Entre 1997 e 2002 rivalizam com essa tendência um conjunto significativo aqui denominado de “perspectivas integrativas”, que trabalham com conceito e noções tais como “mediação”, “redes híbridas”, “ajustamento político-epistêmico” ou “sistemas socioecológicos”. No entanto, nos anos 2003/2009, tanto a autonomia sociológica quanto as perspectivas integrativas de orientação ecológica desaparecem em prol de uma perspectiva integrativa fortemente sociológica – “práticas sociais”, “estruturação” “fluxo”, “escopo sociotécnico”, “redes” e “fluxos” – ou sociopsicológica – “restauração psicológica junto à natureza”.

Quanto aos riscos, ameaças e vulnerabilidades, os artigos da fase 1990-1996 recorrem a duas concepções fundamentais: a clássica “intervenção e controle humano na natureza” e o “desenvolvimento técnico científico”. A primeira vem paradoxalmente acompanhada de uma visão relativista que apresenta o problema derivado da visão de sustentabilidade almejada, mas, por outro lado, pode se configurar pelo discurso neomalthusiano do “impacto”, oriundo da relação entre pressão populacional, consumo e tecnologia. A ideia de desenvolvimento tecnocientífico como fonte de ameaça tem, por sua vez, grande apelo nas abordagens de sociologia rural. Entre 1997 e 2002 esse binômio é acrescido pelos problemas gerados pela “especialização científica”, principalmente como empecilho à promoção da sustentabilidade. Junte-se a isso a noção de que os impasses do “desenvolvimento”, em sentido lato, geram problemas específicos em diferentes contextos territoriais, demandando, assim estratégias específicas de sustentabilidade. A partir de 2003, a problemática “mudanças ambientais globais” torna-se o pano de fundo prioritário, que levam os autores a refletir sobre problemáticas específicas a serem resolvidas, como a

lacuna entre as dimensões individuais e político-institucionais das políticas ambientais, ou das vulnerabilidades sociais derivadas das próprias estratégias de sustentabilidade em relação à produção energética. De forma secundária, a temática “urbanização” surge como problemática específica de determinação sobre a possibilidade de emergência de comportamentos individuais sustentáveis.

Por fim, as propostas de solução. Como era de se esperar, a primeira fase dos artigos dirige sua propositividade a questões eminentemente rurais. Fortalecimento sociopolítico de práticas e técnicas de sustentabilidade ou promoção de “qualidade de vida” socialmente qualificada – e não ecologicamente quantificada – são as características que marcam esse período. São propostas que, geralmente, sugerem o tratamento de questões sociais que se referem a processos de sustentabilidade já em curso no âmbito das técnicas ecológico-agronômicas. De forma menos preponderante, há uma tentativa de se “sociologizar” a questão eminentemente econômica da “alocação intertemporal”, a partir da construção de cenários “sociais” de sustentabilidade.

Entre 1996 e 2002 percebe-se a continuidade da busca por soluções às questões rurais ou em contexto rural. Intensificam-se, nesse momento, a noção de sustentabilidade como “qualidade de vida”, “bem estar humano” ou como desenvolvimento “humano” ou “rural”. A permanência da perspectiva “contributiva” nas estratégias de sustentabilidade se relativiza a partir de um duplo processo de articulação: um entre técnica e subjetividade e, outro, entre gestão e resolução de dilemas sociais. O primeiro, dentro de um quadro de sociologia rural mais “convencional” (se observada pela perspectiva dos sociólogos), prevê uma redefinição das estratégias técnicas e das concepções de sustentabilidade a partir da inclusão de perspectivas socialmente demarcadas. O segundo mais relacionado às perspectivas socioecológicas, propõe a mesma redefinição pela via da adaptabilidade.

Por fim, entre 2003 e 2009, há uma interessante aproximação entre temas sociológicos e proposição de políticas ambientais. A tônica aqui é a tentativa de superação de isolamentos temáticos para a construção de estratégias de formulação multidimensionais relativas ao consumo centradas no conceito de “práticas sociais”, ou a proposição de uma “sociologia dos fluxos”, no qual a centralidade é a análise dos processos sociotécnicos que compõem o itinerário de elementos ambientalmente relevantes. Em menor escala, surge a

sugestão de um “urbanismo verde”, menos preocupado com processos de planejamento para a eficiência dos recursos mobilizados e mais atentos à necessidade de restauração psicológica dos indivíduos.

Assim, os temas de sustentabilidade observados pelo via sociológica são marcados pela diversidade e não apresentam um conceito orientador de sua propositividade – tal como “ecossistema” e “paisagem” em ecologia ou “capital natural” e “cenário” em economia. É possível, no entanto, observar que, no deslocamento da sociologia rural para a sociologia ambiental, esta última encontra-se fundamentalmente orientada pela perspectiva da modernização ecológica. As concepções de risco e ameaça, com raríssimas exceções, apresentam um fator secundário na elaboração das propostas de solução. Inexistem tratados empíricos direcionados à situação de risco e vulnerabilidade e suas descrições se restringem ao campo da generalidade especulativa.

No que se refere ao tratamento com a demanda híbrida, é no período intermediário da análise (1996-2002) que iniciativas interdisciplinares tornam-se frequentes, sendo o primeiro e último período marcados por artigos menos propensos à articulação entre ciências. No período intermediário, os artigos buscam, em sua maioria abrigo na seara econômico-ecológica, seja da perspectiva da escassez ou sistêmica. A diferença aqui é que temas econômicos ganham nome e substância social – caso notório do turismo – em relação às formas mais generalistas tratadas no outros capítulos. Além disso, nesses artigos “socioecológicos”, a questão do conflito social em torno de elementos ecológicos é inserida no arcabouço sistêmico que estrutura essas narrativas.

No último período, os artigos dirigem-se para um entendimento mais propriamente sociológico sobre o tema, no sentido de recorrerem à teoria social contemporânea como forma de conceber o conjunto de relações que edificam as questões de sustentabilidade. Nesse sentido, a tendência de abertura da ecologia e economia aos temas sociais, não encontra contrapartida nos artigos sociológicos – ou seja, nesses artigos, não há um interesse sociológico aos temas ecológicos e econômicos. No entanto, apesar de não expressar um diálogo mais aproximado com os artigos em economia, é possível observar uma convergência temática entre estes e os artigos sociológicos em torno do reconhecimento da questão da sustentabilidade como um ato político. Política ambiental em

ambos – mas de forma paralela – torna-se o fio condutor da articulação das diferentes dimensões que possibilitam os diferentes discursos sobre sustentabilidade.

Além disso, é interessante notar, também, como a tendência à territorialização, observada nas outras científicas até aqui analisadas, apresenta-se como uma preocupação secundária. Isso é especialmente relevante em artigos mais recentes, onde tanto as propostas centradas nas práticas sociais quanto nos fluxos incorporam uma dimensão geográfica – esta última pelo conceito de “scape” (Mol, 2007) –, mas a territorialidade não se configura num ponto de partida para definição de propostas e, tampouco, para o estabelecimento de uma plataforma para o diálogo interdisciplinar. Se a seleção aqui analisada oferece um olhar minimamente coerente para as possíveis tendências atuais de discussão de sustentabilidade em sociologia, podemos afirmar que sua inserção tem uma menor propensão à interdisciplinaridade do que foi observado em relação à economia e ecologia. No entanto, poder ser que a centralidade das práticas sociais em sua interlocução entre “sistemas de provisão” e “estilo de vida”, assim como da sociologia dos fluxos, possa oferecer a contrapartida sociológica a uma seara interdisciplinar com outras científicas. Difícil, talvez, seja abdicar do caráter sociocêntrico apresentado nessas perspectivas.

Capítulo VI – Sustentabilidade nos artigos antropológicos: ecologia política e ontologia política

Como foi observado nos capítulos anteriores, há um intenso debate interdisciplinar expresso nos artigos ecológicos e econômicos, possibilitado por uma perspectiva integrativa pautada pela concepção de complexidade sistêmica e por um duplo processo: a ecologia oferece linguagem interacional, ao mesmo tempo em que o arcabouço econômico insere os elementos ecológicos na lógica de mercado. O crescente processo de territorialização, observado tanto no conjunto de artigos econômicos e ecológicos justifica-se como o meio de incorporação de temas sociopolíticos à suas propostas de sustentabilidade. Paradoxalmente, os artigos sociológicos analisados mantêm-se distantes desses debates, seja pela não identificação dos temas considerados sociais pela perspectiva ecológico-econômica em temas propriamente sociológicos, seja por um recente processo de definição de sustentabilidade em seus próprios termos, longe da estrutura explicativa econômico-ecológica. No entanto, foi possível observar uma convergência temática entre a visão econômica e sociológica em torno da afirmação da sustentabilidade como um ato político. O objetivo, nesse capítulo, é analisar como se expressam os artigos selecionados na área de antropologia. Os textos a serem analisados são:

CLAY D. C.; LEWIS L. A. Land-use, soil loss, and sustainable agriculture in rwanda. **Human Ecology**, v. 18, n. 2, p. 147-161, 1990.

HUMPHRIES, S. The intensification of traditional agriculture among yucatec-maya farmers - facing up to the dilemma of livelihood sustainability. **Human Ecology**, v. 21, n. 1, p. 87-102, 1993.

GOLDMAN, A. Threats to Sustainability in African Agriculture – Searching For Appropriate Paradigms. **Human Ecology**, v. 23, n. 3 p. 291-334, 1995.

WIKAN, U. Sustainable Development In The Mega-City – Can The Concept Be Made Applicable. **Current Anthropology**, v. 36, n. 4, p. 635-655, 1995.

HENRICH, J. Market incorporation, agricultural change, and sustainability among the Machigueuga Indians of the Peruvian Amazon. **Human Ecology**, v. 25, n. 2, p. 319-351, 1997.

DOVE, M. R.; KAMMEN, D. M. The epistemology of sustainable resource use: Managing forest products, swiddens, and high-yielding variety crops. **Human Organization**, v. 56, n. 1, p. 91-101, 1997.

CONE, C. A.; MYHRE, A. Community-supported agriculture: A sustainable alternative to industrial agriculture? **Human Organization**, v. 59, n. 2, p. 187-197, 2000.

KLOPPENBURG, J.; LEZBERG, S.; DE MASTER, K. *et al.* Tasting food tasting sustainability: Defining the attributes of an alternative food system with competent, ordinary people. **Human Organization**, v. 59, n. 2, p. 177-186, 2000.

NATCHER, D. C. HICKEY, C. G. Putting the community back into community-based resource management: A criteria and indicators approach to sustainability. **Human Organization**, v. 61, n. 4, p. 350-363, 2002.

FRATKIN, E.; MEARNNS, R. Sustainability and pastoral livelihoods: Lessons from East African Maasai and Mongolia. **Human Organization**, v. 62, n. 2 p. 112-122, 2003.

MCCABE, J. T. Sustainability and livelihood diversification among the Maasai of northern Tanzania. **Human Organization**, v. 62, n. 2, p. 100-111, 2003.

AGRAWAL, A. Sustainable governance of common-pool resources: Context, methods, and politics. **Annual Review of Anthropology**, n. 32, p. 243-262, 2003.

MURPHY, R. Disaster or sustainability: The dance of human agents with nature's actants. **Canadian Review of Sociology and Anthropology**, v.41, n. 3, p. 249-266, 2004.

DAVIES, E. G. R.; WISMER, S. K. Sustainable forestry and local people: The case of Hainan's Li minority. **Human Ecology**, v. 35, n. 4, p. 415-426, 2007.

BLASER, M. The Threat of the Yrmo: The Political Ontology of a Sustainable Hunting Program. **American Anthropologist**, v. 111, n. 1, p. 10-20, 2009.

Com apenas uma exceção, todos os artigos selecionados apresentam uma mesma estrutura de organização discursiva, apresentando-se por uma problemática teórica relacionada às questões socioambientais, a incursão em um universo empírico e etnográfico particular e, por fim, a busca por um caráter francamente propositivo em relação ao estabelecimento de políticas de equacionamento entre elementos socioculturais e elementos biofísicos ou políticos. Em pelo menos duas ocasiões essa estrutura é complexificada com a inclusão de perspectivas comparativas entre diferentes situações etnográficas (Dove e Kammen, 1997; Fratkin e Mearns, 2003). A referida exceção (Agrawal, 2003) se apresenta como uma compilação bibliográfica que pretende compor o estado da arte referente ao tema a que se dedica. A disciplina apresentada pela estrutura dos textos em antropologia contrasta com a diversidade de estruturas discursivas apresentadas pelas outras científicas analisadas.

6.1. Humanos e não humanos: adaptabilidade e proliferação das agências

A análise se inicia com a preocupação de Clay e Lewis (1990) – em artigo intitulado “*Land-use, soil loss, and sustainable agriculture in Rwanda*” – em explicar as condições de estabelecimento de agricultura sustentável em Ruanda. Levando em consideração as condições topográficas não favoráveis à intensificação da agricultura, os autores refletem sobre as variáveis que determinam a perda (por meio de erosão) ou a conservação dos solos. Assim, Clay e Lewis recorrem a perspectiva da escassez para fundamentar as interações entre elementos humanos e não humanos em sua área de estudo. Apesar de reconhecer a adequação dos sistemas agrícolas tradicionais às condições biofísicas apresentadas em Ruanda, essas qualidades não resistiriam diante de uma situação de pressão populacional, tomada aqui como um processo inerente das atividades humanas: “*Though still apparent today, increasing land scarcity due to population growth has obliged many farmers in recent decades to depart from this traditional system*” (CLAY e LEWIS, 1990, p. 156). Nesse sentido, as possibilidades de manutenção das práticas agrícolas tradicionais estariam, implicitamente, relacionadas a uma situação demográfica rarefeita. Esse neomalthusianismo “tácito” parece ser um ponto de partida interessante para o debate sobre sustentabilidade em antropologia no início dos anos 1990, pois insere uma discussão entre sistemas “tradicionais” de agricultura e sua persistência/coerência diante de situações de extensão quantitativa, seja demográfica, seja econômica.

Humphries (1993), no artigo denominado “*The intensification of traditional agriculture among yucatec-maya farmers – facing up to the dilemma of livelihood sustainability*”, dispõe-se a avaliar a viabilidade da reprodução da agricultura “milpa”, praticada por grupos indígenas yucatec-maya em território mexicano, diante das demandas mercadológicas de intensificação produtiva. O autor estabelece uma relação entre diversidade ecológica/técnica e adequação às condições de imprevisibilidade própria dos sistemas climáticos. Assim, a ideia de uma sustentabilidade “tradicional” desses sistemas agrícolas indígenas estaria intimamente ligada à noção de “seguridade”: “*(...) those cultural practices which are, in essence, "safety-first" mechanisms aimed at minimizing variation in expected output and assuring household subsistence under environmental uncertainty (...)*” (HUMPHRIES, 1993, p. 80). Essa noção de diversidade cultural determinada como condição de seguridade diante dos riscos climáticos pressupõe uma premissa qualitativa de

produção em decorrência a uma escala quantitativa limitada de produtividade e de população.

A noção de sustentabilidade como adequação (ou seria mesmo, adaptação?) à complexidade dos elementos ecológicos persiste em Goldman (1995), em artigo intitulado *“Threats To Sustainability In African Agriculture - Searching For Appropriate Paradigms”*, no qual pretende rechaçar as concepções ocidentais de sustentabilidade para promover uma perspectiva socioambientalmente adequada à realidade africana. Para dar suporte a sua tese, o autor enfatiza o caráter altamente diversificado e complexo das relações entre as diferentes escalas que compõem os sistemas ecológicos, assim como as interações destes como os diferentes sistemas socioculturais: *“(…) large ecosystems tend to have more self-adjusting homeostatic mechanisms than lower level systems, but radical, often unexpected changes may also occur at larger scales. Human-managed agroecosystems are likely also to be characterized by distinctive dynamics, rates, and patterns of change at different scales”* (GOLDMAN, 1995, p. 300).

A predominância, que assistimos até aqui, de uma perspectiva ecologicamente determinada e centrada em realidades rurais e agrícolas, ganha um forte contraponto com a análise de Wikan (1995), no seu *“Sustainable Development In The Mega-City – Can The Concept Be Made Applicable”*, onde busca analisar a maneira pela qual os componentes das propostas de sustentabilidade se manifestam de forma original diversificada e independente em realidades socioculturais distantes do contexto de formulação de uma sustentabilidade *mainstream*. Para isso, o autor recorre a sua extensa experiência etnográfica junto à população pobre e periférica do Cairo, capital do Egito. Diferentemente dos autores até então analisados, Wikan recusa uma aceitação tácita das concepções ecológicas de interação entre elementos humanos e não humanos, a partir de um processo de “culturalização” dos conceitos de “capacidade de suporte” e da substituição do conceito de “adaptação” por “competência cultural”:

By "carrying capacity" I mean the vital mental, spiritual, and cultural resources that allow people to weather hardships and endure. This capacity should not be understood simply as inner strength. It is dependent also on the security of people's embeddedness in a network of social relations, the adequacy of these relations as a social support system, and the extent to which the strategies people adopt during hardship are long-term and not detrimental to others or self-defeating. "Cultural

competence" is reminiscent of the concept of "adaptation" but quite different from it. Whereas "adaptation" refers to the natural world and asks how human populations adapt their actions to objective, environmental circumstances, "cultural competence" expands the notion of environment to include its cultural and social aspects. (WIKAN, 1995, p.636-637).

Assim, nos anos que cobrem o período referente aos anos 1990/1996, podem ser observadas as seguintes visões de interação: (1) uma concepção pautada pela perspectiva da escassez, onde práticas “tradicionais” são ecologicamente coerentes apenas em contextos de extensão quantitativamente reduzida (Clay e Lewis, 1990); (2) a relação de adequação entre diversidade culturalmente construída e incerteza ambientalmente determinada, também estruturada pela relação entre diversificação qualitativa e limitação quantitativa (Humphries, 1993); (3) a adoção de uma concepção dinâmica, complexa e específica de interações entre diferentes escalas de elementos ecológicos e sociais (Goldman, 1995); e, por fim, (4) um processo de “culturalização” de conceitos oriundos do universo ecológico como “capacidade de suporte” (definido aqui como as estruturas sociais e culturais de indivíduos e grupos para o enfrentamento de suas experiências cotidianas) e “competência cultural” (compreendido como uma derivação do conceito de adaptação) (Wikan, 1995).

Salienta-se, por fim, a preponderância de discursos de interação ecologicamente determinados e situados em contexto rural/agrícola (Clay e Lewis, 1990; Humphries, 1993; Goldman, 1995; Wikan, 1995) em detrimento de uma dinâmica de discursividade socialmente orientada e disposta em ambiente urbano (Wikan, 1995). Quanto aos primeiros, fica patente uma estrutura discursiva comum em torno da ideia de que as condições etnicamente demarcadas e ecologicamente ajustadas são o que são devido a uma limitação quantitativa que garante uma diversidade qualitativa.

A partir de 1996, Henrich (1997), no artigo intitulado “*Market incorporation, agricultural change, and sustainability among the Machigueuga Indians of the Peruvian Amazon*”, traz uma análise que reforça as tendências predominantes do período anterior. Ao analisar as condicionantes do processo de incorporação dos Machigueuga peruanos à dinâmica de mercado, o autor contesta a premissa de que as relações entre populações ameríndias e forças mercadológicas se dão por imposição estrutural, ao tentar demonstrar que os Machigueuga “desejam” a aquisição de mercadorias, assim como abandonam suas

práticas agrícolas tradicionalmente “agroecológicas” como forma de adequação à lógica de mercado. Nesse sentido, Henrich evoca uma concepção de regularidade interacional semelhante à de Clay e Lewis (1990) e Humphries (1993), no qual o caráter sustentável da agricultura Machiguenga se relaciona diretamente à limitada extensão de suas práticas antes da incorporação ao mercado: “(...) *other researchers have shown that indigenous groups are not consciously conservationists, but that at low population pressure they employ technologies and food procurement strategies to meet simple needs, which inherently conserve land and resources*” (HENRICH, 1997, p. 320).

O contraponto a essa perspectiva inicia-se com Dove e Kammen (1997) no artigo “*The epistemology of sustainable resource use: Managing forest products, swiddens, and high-yielding variety crops*”, que propõe uma perspectiva comparativa como forma de evidenciar uma “epistemologia do uso sustentável de recursos”. A proposta dos autores é comparar três práticas de uso de recursos no sudeste asiático – extrativismo florestal, agricultura de coivara e agricultura de alto rendimento (revolução verde) – do ponto de vista de sua dinâmica simbólica e cosmológica. Nesse sentido, os autores advogam o conceito de “moral ecológica” como o norteador dos processos de interação entre elementos humanos e não humanos: “*we suggest that a moral ecology is one that guarantees the basic sustainability of both society and environment through investment in exchange relations of great time-depth and spatial-breadth*” (DOVE e KAMMEN, 1997, p. 91). Aqui, percebe-se, há uma mudança de foco considerável. As condições de estabelecimento das diferentes práticas são analisadas pelo grau de reciprocidade que mantém entre elementos socioculturais e ecológicos, ditados pelo ordenamento simbólico dos três modelos em comparação.

Cone e Myhre (2000), no artigo denominado “*Community-supported agriculture: A sustainable alternative to industrial agriculture?*”, diversificam o escopo de análise dos processos de produção agrícola para a relação entre produção e consumo sustentável a partir da análise de uma rede de agricultura de apoio comunitário. Buscando compreender se essas práticas oferecem tanto uma alternativa à agricultura industrial quanto aos dilemas sociais contemporâneos, as autoras recorrem a uma concepção reflexiva de modernidade que inclui “(...) *capitalism, industrialism, the surveillance by organizations of massive size and scope, discontinuous separation of time and space abstract and expert systems that*

entail 'a leap of faith', and chronic revision of social relationships in light of new technology of information” (CONE e MYHRE, 2000, p. 188). Essa condição geraria nos indivíduos uma situação de “desencaixe” (Giddens, 1991) que suscita nos desejo por relações comunitárias de pertencimento. A tensão entre dinamismo desagregador e comunitarismo se apresenta, segundo as autoras, no pano de fundo onde as relações entre agricultura “industrial” e “sustentável” se manifestam.

Kloppenborg *et al.* (2000) compartilham com Cone e Myhre (2000) a mesma opção de transcender o foco de análise da esfera da produção para uma concepção integrativa das dimensões que compõem a sustentabilidade. No artigo denominado “*Tasting food tasting sustainability: Defining the attributes of an alternative food system with competent, ordinary people*”, os autores buscam compreender quais são os atributos que deveriam conter sistemas alimentares sustentáveis a partir de uma pesquisa realizada com especialistas no assunto. Os autores partem de uma observação crítica à noção de agricultura sustentável, por sua restrição aos aspectos produtivos, em prol do conceito de “sistemas alimentares” para, desse modo, abranger dimensões que extrapolam os aspectos técnicos da agricultura:

Study and activism around food issues have generally come now to encompass the larger concerns of social justice and environmental interests in addition to traditional agricultural problems. Those working for the transformation of the food sector now commonly frame their ambitions not in terms of sustainable agriculture per se, but as the realization of a sustainable food system (KLOPPENBURG *et al.* 2000, p. 179).

Narcher e Hickey (2002), em seu artigo “*Putting the community back into community-based resource management: A criteria and indicators approach to sustainability*” retomam a discussão sobre os aspectos produtivos em concernência ao manejo sustentável dos recursos, ao problematizar a tendência dos propositores de governança sustentável em considerar comunidades indígenas como socialmente homogêneas e harmoniosas do ponto de vista da política interna. Ao analisar um projeto de base comunitária entre os Cree do Canadá, os autores reforçam uma perspectiva centrada nos aspectos socioculturais e políticos que formulam os imperativos de interação, longe da perspectiva adaptacionista característica dos primeiros artigos de nossa seleção: “(…)

indigenous communities are not homogenous entities but rather sites of pluralism with a range of ideological positions. (...) In the context of resource management, pluralism refers to a delineated social setting where a number of individual or communal factions with different values, perceptions, and objectives seek to influence the management and decision-making process” (NATCHER e HICKEY, 2002, p. 350).

Essa tendência em oferecer um contraponto a perspectivas ecológico-culturais ou pouco acuradas quanto ao dinamismo interno das diferentes coletividades sensíveis a dilemas e políticas ambientais, ganha um ponto de convergência em Agrawal (2003), no artigo denominado *“Sustainable governance of common-pool resources: Context, methods, and politics”*. Em seu esforço de compreender o estado da arte sobre a área de governança de recursos “comuns”, o autor enfatiza a necessidade de se observar elementos intangíveis dos processos socioculturais implicados em iniciativas de políticas ambientais.

(...) one of the most neglected aspects of resource use and management in the commons literature is the changing relationship between the environment and human beings who use environmental resources. If commons scholars consider politics only through the prism of institutions, they fail to attend to human subjectivities in relation to the environment more or less completely. Institutional strategies to govern forests (...) do not simply constrain the actions of already existing sovereign subjects. Nor is it the case that people’s responses to new forms of regulatory strategies are exhausted by the continuum between resistance and conformity. Instead, it is important to recognize how these strategies and their effects on flows of power shape human subjects, their interests, and their agency (AGRAWAL, 2003, p.259).

Essas considerações de Agrawal são interessantes, pois tornam visível um hiato de compreensão entre pesquisadores de inspiração ecológico-econômica e investigadores dedicados a uma orientação sociocultural no interior da temática sobre uso de recursos comuns. Isso, porque o autor deixa claro que o que é considerado “social” ou “cultural” para os primeiros – principalmente aspectos que afetam diretamente os processos de tomada de decisão – não abrange a vasta gama que arregimenta os elementos socioculturais que, de forma geral, são aqui aventados como aspectos da “subjetividade”. Por isso, para o autor, o conceito de adaptação, tão utilizado pelos autores da área, não expressa adequadamente a completude de interações entre eventos humanos e não humanos.

Apesar de nesses anos 1997-2003 existir, como vimos, o fortalecimento de uma perspectiva de ênfase nos aspectos socioculturais, a persistência em uma visão ecológica se apresenta com McCabe (2003), no artigo intitulado *“Sustainability and livelihood diversification among the Maasai of northern Tanzania”*. Objetivo do autor é demonstrar que o recente processo de diversificação produtiva entre os Masaai da Tanzânia pode se configurar num meio de subsistência sustentável. O autor recusa a visão hardiniana da “tragédia dos comuns” ao enfatizar que essa orientação confunde “acesso aberto” com “propriedade comunal” e buscar inspiração na perspectiva dos sistemas complexos: *“in nonequilibrium ecosystems, external factors exert strong influence on the structure and dynamics of vegetation (...)”* (MCCABE, 2003, p.102). Segundo o autor, essa concepção implica numa nova relação entre atividades agropastoris e políticas de conservação, na medida em que planejadores têm reconhecido *“(...) that pastoralists do not automatically degrade the environment and that pastoralists and wildlife conservation may be mutually compatible”* (MCCABE, 2003, p.102).

Essa posição é relativamente semelhante a de Fratkin e Mearns (2003) no artigo *“Sustainability and pastoral livelihoods: Lessons from East African Maasai and Mongolia”*. Os autores propõem uma análise sobre a relação entre modo de vida agropastoril e conservação da biodiversidade a partir de uma abordagem comparativa entre os Masaai da Tanzânia e os pastores da Mongólia. No entanto, os autores recorrem à noção de contradição entre o modo qualitativo de vida tradicional e a extensão quantitativa, nesse caso, quanto ao crescimento populacional: *“(...) human populations were growing faster than their livestock, whose reproductive and dairy productivity were declining due to increasing competition for forage”* (FRATKIN e MEARNNS, 2003, p. 63).

Assim, podemos sintetizar as seguintes concepções de interação destacadas nesse período 1997/2003: (1) caráter sustentável de agriculturas etnicamente demarcadas se relaciona diretamente à limitada extensão de suas práticas, sendo facilmente alteráveis pelo “desejo” ao consumo e aos processos de incorporação ao mercado (Henrich, 1997; Fratkin e Mearns, 2003); (2) processos de interação entre elementos humanos e não humanos são definidos pelo grau de reciprocidade que mantém entre elementos socioculturais e ecológicos, que são ditados, por sua vez, por ordenamento simbólico (moral ecológica) (Dove e Kammen,1997); (3) tensão entre dinamismo moderno desagregador (desencaixe) e

comunitarismo se apresenta como pano de fundo para o desenvolvimento das relações entre agricultura “industrial” e “sustentável” (Cone e Myhre, 2000); (4) adoção do conceito de “sistemas alimentares” como forma de abranger dimensões que extrapolam os aspectos técnicos da agricultura (Kloppenburg *et al.*, 2000); (5) perspectiva centrada nos aspectos socioculturais e políticos que formulam os imperativos de interação de grupos etnicamente diferenciados, como de evitar concepções homogeneizantes sobre sua dinâmica interna (Narcher e Hickey, 2002); (6) necessidade de se observar os elementos intangíveis (subjetividade) dos processos socioculturais implicados na interações com recursos comuns (Agrawal, 2003); e, finalmente, sistemas ecológicos complexos como base de entendimento de interações entre humanos e não humanos em regimes de propriedade comum (McCabe, 2003).

O que caracteriza esse período é a diversificação de perspectivas para além do predomínio ecológico-cultural reinante no período 1990-1996. Fortalecem-se aqui as propostas que privilegiam o ordenamento simbólico das interações, ao mesmo tempo em que o contexto urbano e as temáticas de modernidade entram em cena.

A partir de 2004, no artigo intitulado “*Disaster or sustainability: The dance of human agents with nature's actants*”, Murphy (2004) analisa as decorrências de um evento climático extremo no Canadá em fins da década de 1990. Para tanto, o autor busca referencia no intenso debate que seguiu sobre a relação natureza/cultura na sociologia e antropologia durante os anos 1980/1990. Advogando uma posição de intermediação entre o construcionismo e o realismo extremos, o autor fundamenta-se no conceito de “natureza recombinante”:

I have attempted to bridge the nature/culture divide in an argument that can be all-too briefly summarized as follows. Humans socially construct their conceptions and practices (including those concerning nature and risk), as well as technologies, according to their culture and power. They are not, however, pure discursive spirits in a material vacuum, but instead embodied beings embedded in a biophysical world. Social constructions occur on both the discursive level-the focus of social constructionist analysis-and on the material level-as critical realists (...) demonstrate. Humans construct technology by recombining nature's dynamics to accomplish particular goals. This “recombinant nature” recomposes the social on a different level, creating new possibilities, but it also creates additional unintended risks of exploding, collapsing, corroding, etc. (MURPHY, 2004, p. 252).

Essa teorização contrasta com o estilo seco e empiricamente orientado de Davies e Wismer (2007). Nesse artigo, denominado “*Sustainable forestry and local people: The case of Hainan's Li minority*”, os autores discutem o processo de formulação da política governamental chinesa de transformação da ilha de Hainan em uma “ecoprovíncia”, afetando diretamente os componentes da minoria Li, moradores da localidade. O objetivo dos autores é avaliar o alcance das políticas governamentais chinesas diante do desafio de estabelecer um manejo florestal sustentável. Para tanto, recorrem a uma concepção integrada em torno dos famosos três pilares da sustentabilidade: “*Sustainable forestry integrates consideration of social, economic, and environmental factors in decision making. Ecological issues include biological diversity (...) and structural complexity (...). Social issues address community participation and social values (...). Economic issues include the delivery of essential ecological ‘goods’ and ‘services’ (...)*” (DAVIES e WISMER, 2007, p. 415).

A narrativa ecológico-econômica utilizada por Davies e Wismer, contrasta, também, com a proposta de Blaser (2009) ao analisar o programa de caça sustentável promovido entre os Yshiro, grupo ameríndio do Paraguai, no artigo intitulado “*The Threat of the Yrmo: The Political Ontology of a Sustainable Hunting Program*”. O autor busca compreender os conflitos e desencontros em torno do programa a partir de uma “ontologia política”, na qual as disputas teriam como base fundamental as discrepâncias em torna das diferentes concepções de distribuição dos seres e elementos entre ameríndios e tomadores de decisão. Como fundamento de tal proposta, o autor se apoia no conceito latouriano de “factiche” (Latour, 1999) e na noção perspectivista de “equivoco incontrolável” (Viveiros de Castro, 2004):

The actual and potential variety of ways of doing “factishes” (or realities) ground key ideas in the political ontology framework: the notion that there exist multiple ontologies—worlds and the idea that these ontologies—worlds are not pre-given entities but rather the product of historically situated practices, including their mutual interactions. Building on these ideas, I argue that the “misunderstandings” that occur in settings where attempts are made at integrating Indigenous and modern scientific knowledge might turn out to be instances of what Viveiros de Castro calls uncontrolled equivocation, “a type of communicative disjuncture where

the interlocutors are not talking about the same thing, and do not know this” (BLASER, 2009, p.11).

Assim, nessa última fase, podemos elencar as seguintes características de interação entre humanos e não humanos: (1) uma concepção intermediária entre realismo e construcionismo que concebe as interações entre humanos e não humanos como “natureza recombinante” (Murphy, 2004); (2) um posicionamento desenvolvimentista que recorre a ideia clássica do “tripé” da sustentabilidade (ecológica, econômica e ambiental) como base para a avaliação da iniciativa de sustentabilidade (Davies e Wismer, 2007); e (3), por fim, uma nova tentativa de transcendência conceitual entre “real” e “construído”, a partir da evocação do conceito latouriano de “factiche” para descrever o terreno onde perspectivas ontológicas diferenciadas entram em embate político (Blaser, 2009).

Nesse último período, portanto, surgem perspectivas de interação teoricamente relacionadas às teorias contemporâneas na antropologia social, em que o ponto fundamental é a problematização dos grandes divisores ontológicos que permeiam o entendimento da cultura ocidental e da própria cultura científica. Essa perspectiva se abre não apenas para o estabelecimento de um arcabouço não dicotômico entre “natureza” e “cultura” para o entendimento das questões ambientais e de sustentabilidade, mas também para a fundação de uma “ontologia política”, em que o peso das diferentes perspectivas de interação seja levado em conta nos processos políticos de estabelecimento das políticas ambientais. Em menor escala, faz-se presente a perspectiva clássica de formulação de análise de pesquisa sobre potencial de sustentabilidade a partir de uma premissa econômico-ecológica de tripé de sustentabilidade: econômica, ecológica e social.

6.2. Perturbações, ameaças e riscos: intensificação produtiva e conflito ontológico

Uma característica marcante das concepções de riscos, ameaças e vulnerabilidades apresentadas pelas outras culturas epistêmicas até aqui analisadas é a pouca relevância analítica que essa dimensão tem no conjunto de elementos que compõe as propostas de sustentabilidade, se comparada à grande atenção dispensada às concepções de interação e às propostas de solução. Seria diferente em antropologia?

Clay e Lewis (1990), preocupados com a perda de solo na agricultura, tratam a ameaça de erosão como questão central de seu artigo. Os autores realizam um escrutínio aos tipos de uso de solo para avaliar os tipos de culturas e técnicas agronômicas que contribuem ou não para os processos erosivos. A causa desses processos? *“Population pressure in Rwanda has pushed farmers onto increasingly fragile lands. Without proper attention, the downward spiral of environmental deterioration in affected areas will be inevitable. (...) environmental decline will generally accelerate because the various stages of deterioration tend to reinforce one another”* (CLAY e LEWIS, 1990, p.149). A ideia é de que o crescimento populacional produz uma espiral de efeitos nocivos que, no caso analisado, articula-a com uma topografia íngreme e com iniciativas de intensificação das atividades agrícolas.

Para Humphries (1993) a questão passa pela mudança de foco de um tipo de risco para outro, quando práticas agrícolas etnicamente construídas se inserem na dinâmica mercadológica. Ou seja, a preocupação com os riscos “naturais”, preponderantes na lógica produtiva “tradicional”, perde espaço para o olhar dos riscos “econômicos”, na medida em que os objetivos de intensificação produtiva se fortalecem com as demandas de mercado: *“The possibility for manipulating risk in this way is liable to lead to modifications in hitherto sustainable techniques, which may undermine system integrity”* (HUMPHRIES, 1993, p. 90). Aqui, diferentemente de Clay e Lewis (1990), o ponto de partida problematizador não é o crescimento populacional, mas a intensificação produtiva acompanhada de mudança no marco tecnológico *“(...) contributes to this process by helping to override short-term ecological concerns”* (HUMPHRIES, 1993, p. 90). Por fim, Humphries busca demonstrar que, a partir de seu estudo específico, que a compatibilidade entre aspectos econômicos e ambientais encontra grandes desafios: *“The case study (...) shows how and why sustainable traditional systems may break down and why individuals with a profound knowledge of their environment (...) should find themselves making decisions which, over the long term, lead to environmental degradation”* (HUMPHRIES, 1993, p. 100).

Em Goldman (1995), a centralidade analítica aos riscos, ameaças e vulnerabilidades pode ser evidenciada já no título de seu artigo (*Threats To Sustainability In African Agriculture - Searching For Appropriate Paradigms*). Seu argumento é de que o modelo

“ocidental” de ameaça, fundamentado na perspectiva da escassez e no conceito de capacidade de suporte, acaba por não oferecer um estímulo para perspectivas analíticas mais concentradas no tema, gerando, assim, uma visão ao mesmo tempo etnocêntrica e preconcebida da questão. Para o autor, sua incursão sobre os modelos de agricultura subsaariana “(...) suggest that the significance of the carrying capacity model as a major threat to the sustainability of African agriculture has been exaggerated” (GOLDMAN, 1995, 328). Nesse sentido, a problemática da ameaça deveria ser alvo de pesquisas empíricas que permita empreender o seu caráter especificamente articulado: “*The main physical, biological, and socioeconomic parameters of agricultural systems vary over time, and all are subject to extreme fluctuations whose timing and magnitude are uncertain and unpredictable. (...) Any of these can have profound impacts on human life, settlement, natural and human-generated resources, and economic activity*” (GOLDMAN, 1995, p.297).

Sem a centralidade analítica dos artigos acima, Wikan (1995) apresenta uma concepção parcializada de risco e ameaça. Para o autor, o conceito de desenvolvimento sustentável, em sua versão “brundtlandiana”, enfatiza excessivamente as dimensões “ambientais” de ameaça que, por sua vez, “(...) invokes a rural referent” (WIKAN, 1995, p. 632). Para a problemática urbana, diz Wikan, “(...) poverty seems to be an even greater threat to social and cultural resources” (WIKAN, 1995, p. 635). Se, para Clay e Lewis (1990), a população é o ponto de partida para uma sucessão de eventos problemáticos, para Wikan, a pobreza “(...) tends to generate a human population involved in a downward spiral in which people lose constructive skills and may even come to exacerbate their own suffering” (WIKAN, 1995, p. 635). Essa visão – até certo ponto míope quanto às múltiplas dimensões de sustentabilidade por não conseguir encontrar problemas “ambientais” em contextos urbanos – reforça a ideia de alheamento das ciências sociais em relação aos dilemas socioambientais.

Nesse primeiro momento, entre os anos 1990 e 1996, é possível identificar as seguintes concepções de risco, ameaça ou vulnerabilidade: (1) A ideia de que o crescimento populacional produz uma espiral de efeitos nocivos articulados às características geofísicas e econômicas (Clay e Lewis, 1990); (2) a concepção de que processos de inserção de práticas agrícolas etnicamente construídas na dinâmica mercadológica promove o

deslocamento das ameaças “naturais” para ameaças “econômicas” (Humphries, 1993); (4) riscos e ameaças são derivados de circunstâncias sociais, ecológicas e geográficas específicas e só determináveis a partir de análises empíricas em profundidade (Goldman, 1995); e, finalmente, (5) pobreza é a grande ameaça em contextos urbanos, já que a questão “ambiental” se refere a uma problemática rural (Wikan, 1995).

Há que se enfatizar, nesse momento, que existe uma forte preocupação em promover análises sobre como especificidades étnicas enfrentam situações de risco e ameaça. Essa centralidade analítica ao risco e ameaça é novidade no conjunto geral de artigos analisados. Como vimos, entre ecologia, economia e sociologia a preponderância de análise recai, fundamentalmente, na articulação entre concepções de interação e propostas de solução, tendo a problemática ambiental em si um papel secundário na definição do caráter secundário na formação da propositividade dos artigos.

A partir de 1997, Henrich (1997) analisa a mudanças das práticas agrícolas entre os Machigueuga peruanos por conta dos processos de incorporação ao mercado. Apesar de reconhecer que a pressão populacional “(...) *cannot explain the changes in productive activities*” (HENRICH, 1997, p. 347), o autor identifica que a incorporação dos machigueuga à economia de mercado como uma ameaça à tendência agroecológica de sua agricultura: “*Transformations of traditional Machiguenga productive activities, resulting from the ongoing process of commercialization, reduces the social, economic, and ecological sustainability of this socioeconomic system*” (HENRICH, 1997, p. 347). É importante destacar que o autor não vê esse processo como uma ameaça externa à dinâmica endógena ao grupo estudado, mas como uma evidência de que os modos de vida indígenas não são intrinsecamente harmoniosos em relação à “natureza”, afinal, “(...) *swidden agriculture is not in itself highly stable and nondestructive; only certain ways of doing swidden agriculture possess these merits, other ways can be highly destructive and entirely unstable*” (HENRICH, 1997, p. 347). O que está implícito aqui é certa concepção intrínseca de destrutividade humana potencial, independente dos vetores socioculturais que compõe as especificidades étnicas.

Essa dimensão conceitual implícita permite a diferenciação entre Henrich (1997) e Dove e Kammen (1997). Apesar de ambos os trabalhos reconhecerem nos processos de

“modernização” o vetor de destrutibilidade, Dove e Kammen (1997) apresentam esses processos como desarticuladores da “moral ecológica” que permeiam práticas agrícolas etnicamente diferenciadas. Nesse sentido, eles não estão preocupados com os problemas sociais, econômicos e ambientais que derivam dos processos de modernização da agricultura – segundos os próprios autores já exaustivamente identificados – mas, sim, com seus aspectos ideológicos: “(...) *we suggest that the real significance of the green revolution is conceptual not technological, that its real failing is ideological, and that its long-term viability is put in doubt by the immorality of its ecology*” (DOVE e KAMMEN, 1997, p. 92).

Henrich (1997) e Dove e Kammen (1997) se apresentam, portanto, como dois posicionamentos tipicamente antagônicos em relação à problemática “tradicional”/“moderno”. De um lado, uma universalidade humana potencialmente destruidora que emerge assim que as condições sociohistóricas (ou seja, o processo de modernização) permitem (Henrich, 1997). De outro, a premissa da relatividade de formas de culturalidade constituídas por determinantes simbólicas, epistemológicas ou ontológicas (Dove e Kammen, 1997) que trazem dentro de si uma moralidade não destrutiva.

Cone e Myhre (2000) se colocam de forma interessante nesse debate. Como seu tema é uma rede de apoio comunitário em agricultura sustentável, sua concepção de risco e ameaça não tem a centralidade analítica observada na maior parte dos artigos já analisados. No entanto, ao contrário de Dove e Kammen, que compreende a “revolução verde” como um processo antes ideológico do que técnico, Cone e Myhre compreendem o mesmo processo como primordialmente técnico-econômico e promotor de dinâmicas de “desculturalização” da agricultura: “*commodification, in short, destroys agriculture as cultural activity of tending and cultivating the land*” (CONE e MYHRE, 2000, p. 188).

Já Kloppenburg *et al.* (2000) aceitam a premissa de que uma agricultura industrial é fonte fundamental de riscos e ameaças, mas atentam, particularmente para os problemas derivados pelas disputas semânticas – e conseqüentemente, políticas – em torno do termos sustentabilidade e agricultura sustentável: “*With ‘sustainability’ having achieved canonization as a kind of cultural shorthand for ‘the green and good’, the term is deployed by all sorts of organizations who and actors who want to access the word’s discursive*

potency but whose goals and interests are not necessarily compatible” (KLOPPENBURG *et al.* 2000, p.178). Organizações como a Monsanto e pequenas redes de produção agrícola orgânica, dizem os autores, intitulam-se “sustentáveis” ou praticantes de “agricultura sustentável”. A amplitude semântica dos termos aceitaria tanto o fortalecimento de práticas ambientalmente nocivas, quanto a institucionalização de processos inovadores no sentido de equidade e qualidade.

Natcher e Hickey (2002) retornam à problemática “acesso ao mercado versus práticas tradicionais” para contextualizar a necessidade de integração da dinâmica política interna dos Cree do Canadá nos processos de planejamento de projetos de sustentabilidade. Para os autores, expectativa de crescimento populacional e acesso mal estruturado à economia de mercado levam os Cree à depleção de seus recursos naturais: “(...) *few local job opportunities, coupled with the high cost of commercial foods, force community members to rely on natural resources to provide for much of their sustenance. Continued reliance on traditionally used lands and resources remains critical to the economic, social and cultural sustainability of the Little Red River Cree Nation*” (Natcher e Hickey, 2002). Agrawal (2003), por sua vez, partilha o mesmo argumento central de Natcher e Hickey (2002) quanto à necessidade de se considerar a dinâmica interna de grupos e sociedades envolvidos em projetos de uso comum, mas difere da concepção de risco e ameaça pautada na noção de escassez. O autor ressalta a incapacidade dos pesquisadores e gestores dedicados ao tratamento dos recursos comuns aos processos internos de produção cultural de sentido, sem atentar para as diferenças entre grupos e sociedades no processo de formulação de políticas de gestão de recursos, deixando-os vulneráveis ao autoritarismo de Estado e ao privatismo de mercado:

(...) commons theorists that by not examining the internally differentiated nature of communities. Commons scholars assume that members of these communities are similarly receptive to ideas of development and efficient resource management, progress, and modernization. But the processes of development and modernization and attempts to make the use and management of commons more efficient can end up increasing state capacities to control and intervene in local affairs. By focusing on how common resources can be more efficiently managed, scholars of commons become enmeshed in the same logic of greater productivity that advocates of privatization talk about (AGRAWAL, 2003, p. 258).

Mccabe (2003), em seu estudo sobre a diversificação produtiva entre os Maasai da Tanzânia, aceita a prerrogativa de que o crescimento humano, mesmo numa perspectiva informada pela visão ecológica de sistemas complexos, leva à escassez de recursos, levando-se em consideração o acompanhamento a processos de modernização: “*A livelihood based exclusively on livestock was becoming unsustainable for many Maasai families in study area, given the growing human population, the integration of the Maasai into the monetary economy, and the influences of modernization*” (MCCABE, 2003, p. 109). Note-se que o raciocínio apresenta uma argumentação oposta a outros autores aqui apresentados (Humphries, 1993; Henrich,1997) que enfatizam uma relação direta entre perda de diversificação e exposição ao mercado. Mccabe (2003), ao contrário, vê a diversificação produtiva como uma estratégia de sobrevivência dos Maasai diante das problemáticas apresentadas pela modernização.

Fratkin e Mearns (2003), que realizam uma abordagem comparativa entre os Maasai e grupos pastoralistas mongóis, apontam que a série de problemas sociais, políticos e ambientais que os afeta – dentre eles o crescimento populacional – está relacionada à redução da mobilidade que caracteriza a prática de sua pecuária: “*Although the driving forces vary widely from region to region, virtually all of these trends result in declining mobility of livestock, wich places in jeopardy the sustainability of both rangeland resources and pastoral livelihoods*” (FRATKIN e MEARNNS, 2003, p. 112). Estes dois artigos (Mccabe 2003; Fratkin e Mearns, 2003) retomam a tradição da centralidade analítica das situações de ameaça e enfatizam, a partir de graus e dosagens diferenciadas, a responsabilidade do crescimento populacional, apesar de ambos rechaçarem a “tragédia dos comuns” hardiniana.

Portanto, podemos considerar que as concepções de risco e ameaça desenvolvem-se, entre 1997 e 2003, nos seguintes termos: (1) processos de incorporação de sociedades ameríndias à economia de mercado se configuram em ameaça à tendência agroecológica de suas agriculturas pois materializa não pelas forças impositoras da dinâmica de mercado, mas pelo desejo endógeno de participação dessa dinâmica (Henrich,1997); (2) processos de “modernização” como desarticuladores da “moral ecológica” que permeiam práticas agrícolas etnicamente diferenciadas, sendo que ameaça fundamental reside em seus aspectos ideológicos, muito mais do que em seus aspectos técnicos (Dove e Kammen,

1997); (3) “revolução verde” como processo primordialmente técnico-econômico, promotor de dinâmicas de “desculturalização” da agricultura (Cone e Myhre, 2000); (4) riscos e ameaças da agricultura industrial são mascarados através da disputa semântica em torno do termos sustentabilidade e agricultura sustentável (Kloppenburger *et al.*, 2000); (5) expectativa de crescimento populacional e acesso mal estruturado à economia de mercado levam grupos ameríndios à depleção de seus recursos naturais (Natcher e Hickey, 2002); (6) miopia analítica em relação às dimensões intangíveis e à dinâmica interna de grupos envolvidos no processo de formulação de políticas de gestão de recursos comuns como uma ameaça à autonomia e participação desses grupos, deixando-os vulneráveis ao autoritarismo de Estado e ao privatismo de mercado (Agrawal, 2003); (7) prerrogativa de que o crescimento humano e exposição aos processos de modernização leva à escassez de recursos (McCabe, 2003); e (8) problemas sociais, políticos e ambientais que afetam grupos pastoralistas – dentre eles o crescimento populacional – está relacionada à redução da mobilidade que caracteriza a prática de sua pecuária (Fratkin e Mearns, 2003).

Entre 2004 e 2009, finalmente, as possibilidades de interpretação e tratamento dos riscos, ameaças e vulnerabilidades não abdica dessa relação entre práticas “tradicionais e modernas”, mas, certamente, torna-a mais complexificada. Em Murphy (2004) a análise de um evento extremo sobre a cidade de Quebec (Canadá) torna-se um exemplo interessante de como “tradição”, “modernidade”, “natureza” e “sociedade” entram numa amálgama explicativa para a definição de uma situação de risco. O autor usa o recurso de comparação entre alcance da destruição causado pelo mesmo evento – uma tempestade de gelo – entre a comunidade religiosa Amish, conhecida pela recusa na utilização de objetos tecnocientíficos, e a cidade de Quebec. Para o autor a comunidade não sofreu grandes danos, enquanto que a capital canadense foi profundamente afetada pela tempestade. Assim o autor faz sua consideração sobre a situação de ameaça nos seguintes termos:

The comparison of Quebec society with the Amish demonstrates that disaster resulted not from freezing rain per se, but rather from the vulnerability of the infrastructure that modern society had constructed and upon which it had become dependent. A calamity only occurred where an electrically based centralized technology that was prone to collapse under the weight of ice was employed. Dependence on this hybrid of recombinant nature rendered modern society more vulnerable to forces of primal nature-in this instance, in the form of freezing rain. Susceptibility to disaster was socially constructed, not natural. Modern society's

dependence on its centralized electrical infrastructure was made more visible by this disturbance of primal nature, as was the socially constructed vulnerability of that type of recombinant nature. Taken-for-granted expectations about primal nature and their relations with socially constructed recombinant nature were upset by this disaster in which, as Latour would say, non-humans “object to what has been said about them” (MURPHY, 2004, p. 257).

Diferentemente das concepções que associam processos de modernização como veículos de desarticulação de contextos dotados de regularidade social e ecológica, a questão é a autoameaça, que gera situações de extrema vulnerabilidade. Esta última, portanto, é vista como um processo socialmente construído e é potencializada justamente pela forma de estruturação do aparato sociotécnico oferecida pelo desenvolvimento tecnocientífico. Além disso há uma reconsideração nas relações entre “primeira natureza” e “natureza recombinante”, no qual os híbridos gerados pela segunda possibilitam grande susceptibilidade em relação à primeira. Essa “*dance of human agents with nature’s actants*” (MURPHY, 2004, p. 255) composta por uma particular articulação entre os pares de opostos constitutivos da modernidade possibilitaria, assim, a potencialização dos fenômenos contingentes.

Davies e Wismer (2007) exploram as contradições provocadas pelos próprios processos de estabelecimento de políticas de sustentabilidade. Ao analisar a transformação da Ilha chinesa de Hainan em uma “ecoprovíncia”, através de práticas de manejo florestal sustentável promovidas pelo governo chinês, os autores salientam que o desequilíbrio entre objetivos ecológicos e sociais do projeto potencializou tanto as situações de conflito social quanto os processos de degradação empreendidos pelas minorias alijadas dos processos de tomada de decisão:

(...) strict government control over natural resources has angered Li communities that rely on the forests for their well-being, and has caused the Li to extract resources illegally, damaging the environment in the process. Attempts by the provincial government to establish sustainable development are therefore commendable, but currently fall short because of a focus on economic and environmental issues (and a corresponding disregard for social sustainability), and because of several flaws in the Chinese governance system (DAVIES e WISMER, 2007, p.424).

Apesar do contexto discursivo de Davies e Wismer (2007) também girar em torno da relação entre uma minoria étnica e o peso estatal modernizante, o argumento aqui não se apresenta na forma usual de uma configuração “tradicional” sendo degradada social e ecologicamente pelo efeito modernizador, mas antes, a não incorporação da minoria das práticas políticas modernizadoras que provocam uma situação de risco.

Por fim, Blaser (2009) oferece uma perspectiva muito atrelada à assim chamada “economia simbólica da alteridade”, proposta por Viveiros de Castro (2002). Ao tentar compreender as disputas entre tomadores de decisão e representantes da etnia Yshiro do Paraguai ao nível de uma “ontologia política”, o autor invoca o conceito de “equivoco incontrolável” como forma de dimensionar as diferentes formas de distribuição dos seres entre diferentes formas de estruturação da experiência (o perspectivismo ameríndio e o naturalismo moderno):

Uncontrolled equivocation refers to a communicative disjuncture that takes place not between those who share a common world but rather those whose worlds or ontologies are different. In other words, these misunderstandings happen not because there are different perspectives on the world but rather because the interlocutors are unaware that different worlds are being enacted (and assumed) by each of them. For example, as I will show in detail, the appearance of an agreement about the meaning of “sustainable hunting” actually occluded that “animals”—and, by extension, the world(s) they are part of—were radically different entities for the Yshiro and for the bureaucrats and experts involved in the hunting program. Interestingly, rather than triggering an attempt to establish an agreement on a more solid basis, the revelation that the program had been based on an equivocation triggered a coercive response on the part of the Paraguayan government aimed at containing what was considered the unreasonable (and therefore threatening) behavior of the Yshiro. On this basis, I argue that the conflicts that ensue from this particular kind of misunderstanding go beyond (complexly interested) struggles over the primacy of different cultural perspectives on nature or the world to involve the continuous enactment, stabilization, and protection of different and asymmetrically entangled ontologies or worlds (BLASER, 2009, p.11).

Nesse sentido, para os autores, as perspectivas analíticas tradicionalmente utilizadas em situações de conflito impeditivo como essas – a economia política e ecologia política – não teriam instrumentos suficientes para abordar adequadamente a questão, porque não conseguiriam se dissociar de um posicionamento propriamente ocidental, multicultural e

naturalista. Isso impediria, portanto, de se compreender como uma dinâmica política no nível ontológico se desencadearia numa ameaça ao desenvolvimento das políticas de caça sustentável, fundamentadas no princípio de “comanejo”.

Finalmente, entre os anos 2003 e 2009 podem ser definidas as seguintes concepções de risco, ameaça e vulnerabilidade: (1) amálgama entre “primeira natureza” (eventos climáticos) e “natureza recombinante” (edifícios ecológicos e sociotécnicos socialmente construídos) provocam autoameaças que, por sua vez, geram situações de extrema vulnerabilidade (Murphy, 2004); (2) desequilíbrio entre objetivos ecológicos e sociais de projetos de sustentabilidade potencializa tanto as situações de conflito social quanto os processos de degradação empreendidos por minorias aliadas dos processos de tomada de decisão (Davies e Wismer, 2007); e (3) dinâmica política no nível ontológico se desencadearia numa ameaça ao desenvolvimento das políticas de sustentabilidade fundamentadas no princípio de “comanejo” por gerar situações de “equivocos incontroláveis” (Blaser, 2009).

6.3. As estratégias: política territorial ou política ontológica?

Nesta última parte, busca-se compreender os elementos discursivos e conceituais que compõem o caráter propositivo das propostas sustentabilidade em antropologia. O trabalho começa com Clay e Lewis (1990). A preocupação com efeitos erosivos do processo de intensificação da produção agrícola em Ruanda leva os autores a um mix propositivo fundamentado em três premissas: políticas de âmbito nacional de longo prazo que deem conta dos desafios colocados pelos efeitos derivados do crescimento populacional, políticas de curto prazo que colaborem com a assistência técnica aos agricultores envolvidos, assim como um esforço de pesquisa científica pautada na adequação entre condições topográficas e práticas agrícolas sustentáveis (Clay e Lewis, 1990). O efeito esperado, segundo os autores, configurar-se-ia numa mudança cultural, principalmente, entre os agricultores: *“clearly, reorienting the spatial arrangement of crops to correspond with variations in topography will create more work for members of affected households, and will undoubtedly run against the grain of certain well-established cultural traditions”* (CLAY e LEWIS, 1990, p. 160). Permeiam essas propostas uma necessidade de

adequação entre imperativos econômicos e ambientais diante dos dilemas enfrentados pelo local de pesquisa, já que crescimento populacional e intensificação produtiva se apresentam em uma relação direta e tem como efeito a erosão e a perda de solos.

Essa tensão se apresenta, também e mais claramente em Humphries (1993), para quem “(...) *the study points to the difficulty of achieving the twin goal of economic and environmental sustainability and highlights some of the tradeoffs that must inevitably be confronted*” (HUMPHRIES, 1993, p. 100). Preocupada com a problemática da intensificação da agricultura diante da exposição à dinâmica de mercado, para a autora o desafio é manter as características ecologicamente concernentes da agricultura etnicamente demarcada diante dos processos econômicos de mercado. Portanto, “(...) *more attention must be paid to the real life activities of producers and the implications of the market for traditional behavior. A focus on decision-making and livelihood strategies provides a good point of departure for this line of research* (HUMPHRIES, 1993, p. 100)”. Nessa perspectiva, a dimensão macro se dissolve frente a um ponto de vista endógeno de formulação de estratégias de adequação entre imperativos econômicos e ambientais.

Em Goldman (1995) essa preocupação com o caráter local e específico de propositividade em modelos agrícolas etnicamente produzidos também se apresenta. O autor propõe uma definição “mínima” de sustentabilidade – “(...) *the continuance or persistence of an identified quality, activity, or system over a given period of time*” (GOLDMAN, 1995, p. 301) – que teria o benefício de torná-la empiricamente determinável. Essa posição, segundo o autor, potencializaria o caráter intertemporal da proposta: “*This is a minimal definition that seeks to make sustainability an empirically verifiable quality over specified periods of time. It can be used for projection as well as retrospective evaluation of the sources of sustainability or unsustainability of identified attributes, processes, systems, or institutions*” (GOLDMAN, 1995, p. 302). Por fim, o autor recorre a um modelo ecológico como orientação e planejamento de sustentabilidade: “*Resilience and adaptation (...) are again critical qualities that will mediate the sustainability of people, practices, and systems in the face of these changes*” (GOLDMAN, 1995, p. 330).

Wikan (1995) demonstra, em sua tentativa de aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável nas condições de pobreza em grandes cidades, que o cuidado com as crianças se configura com uma forma culturalmente determinada de “alocação” intertemporal, previsto no estatuto do desenvolvimento sustentável. Essa tentativa de encontrar uma espécie de sustentabilidade “étnica” leva o autor a um conjunto de propostas para a teoria antropológica comprometida com a temática da sustentabilidade. De forma geral essas contribuições giram em torno de uma abordagem crítica em relação ao posicionamento ecológico nos estudos culturais: *“culture cannot be seen as adaptive across the board: an assessment of adaptiveness must be made separately for differently positioned segments of the population”* (WIKAN, 1995, p. 354). Entre as camadas pobres, segue o autor, *“different cultures (or different ways people use culture, since culture cannot act) also differentially allocate the competences that further the life chances of the deprived”* (WIKAN, 1995, p. 354). A identificação das diferentes possibilidades de “competências culturais” contribuiria para o esforço de evidenciar a multiplicidades de formas e estratégias de manutenção das condições sociais de vida que subsiste no interior de um mesmo grupo. Assim, *“(…) for a cross-cultural science seeking to break loose from entrapment in Western ideology, it is important to bring out such features, and this is where my analysis of Cairo may contribute to anthropological theory”* (WIKAN, 1995, p. 354).

Nesses primeiros anos da análise, portanto, podemos identificar as seguintes propostas de solução: (1) A preocupação com efeitos erosivos do processo de intensificação da produção agrícola deve ser enfrentada com políticas de âmbito nacional de longo prazo que dê conta dos desafios colocados pelo crescimento populacional, políticas de curto prazo que colaborem com a assistência técnica aos agricultores envolvidos e pesquisa científica pautada na adequação entre condições topográficas e práticas agrícolas sustentáveis (Clay e Lewis, 1990); (2) manter as características ecologicamente concernentes de agriculturas “tradicionais” frente processos econômicos de mercado implica em compreender o comportamento dos agricultores e seus processos de tomada de decisão, ou seja, o olhar antropológico deve enfatizar um ponto de vista endógeno de formulação de estratégias de adequação entre imperativos econômicos e ambientais (Humphries, 1993); (3) construção de estratégias de agricultura sustentável deve ser orientada por uma conceituação “mínima” de sustentabilidade, que possibilite um olhar empírico mais específico à realidade

socioecológicas definidas geográfica e cronologicamente, sendo resiliência e adaptação os princípios fundamentais (Goldman, 1995); (4) a “aplicação” do conceito de “desenvolvimento sustentável” em contextos urbanos deve levar em conta as diferentes “competências culturais” construídas por diferentes classes sociais para o enfrentamento dos riscos sociais (Wikan, 1995).

Como fio condutor básico dessas propostas, se evidencia, com poucas exceções, o olhar às condições específicas e contextuais para a formulação de políticas. Essas condições deveriam, majoritariamente, constituir-se pelos arranjos internos de enfrentamento dos dilemas.

A partir de 1997, essa tendência de especificação analítica se mantém. Henrich (1997) afirma que um olhar etnográfico não é necessário somente como forma de compreender a dinâmica interna de grupos e sociedades no processo de formulação de políticas ambientais, mas, também, para destacar que as respostas de grupos indígenas diante de dilemas ambientais e econômicos podem se configurar em práticas insustentáveis. Não haveria, para o autor, uma sustentabilidade “intrínseca”. Essa cautela deve ser orientada por uma especial atenção aos processos de mudança cultural em diferentes níveis e na articulação entre eles:

Specifically, researchers cannot assume that indigenous people, when faced with dynamic new circumstances, will be able to, or will want to, apply their traditional agroecological knowledge and practices in sustainable land management. Only when the internal dynamics of cultural change (why some ideas proliferate in some groups and different ideas spread in other groups) which affect micro-level decision-making processes are examined in light of macro-level political economic factors (land tenure, resource access, etc.) can we more fully understand the change processes now occurring among indigenous populations. Further research should focus on combining a theoretical understanding of cultural change with the political ecological emphasis on linking levels of social, ecological, and economic analysis. (HENRICH, 1997, p. 348).

O clamor por uma perspectiva de análise da mudança cultural, portanto, deveria ser capaz de compreender como se dão os processos de difusão de ideias e opções políticas que articulem o arcabouço cultural anterior e à exposição das forças exógenas. Em Dove e Kammen (1997) essa tendência em especificar as especificidades internas dos grupos observados deveria se estender também aos próprios processos que constituem a

modernização da agricultura – definida pelos autores como “revolução verde”. O que deveria ser realizado, então, é a superação da tradicional fronteira entre as atividades “pré-colheita” (campo dominado por saberes técnico-agronômicos) e “pós-colheita” (espaço dispensado aos estudos socioeconômicos). Transcender essas fronteiras, portanto, (...) *“has the potential to jeopardize the scientist's own socioeconomic reality”* (DOVE e KAMMEN, 1997, p. 99). Trazer a antropologia para a esfera dos processos de racionalização tecnocientífica é reconhecido pelos autores como uma contribuição fundamental para o enfrentamento das questões ambientais: *“the social sciences are increasingly being challenged to rethink and transcend their own traditionally defined object (or other) and address transnational questions like the global sustainability”* (DOVE e KAMMEN, 1997, p. 99).

Essa inserção da antropologia nas hostes da “modernidade” parece ser uma tendência que se reforça em Cone e Myhre (2000). Preocupados com o efeito de “desencaixe” da experiência social moderna, os autores buscaram, como vimos, compreender o quanto a construção de redes de agricultura de apoio comunitário pode contribuir para a resolução desse dilema no âmbito dos dilemas socioambientais. Como resultado da pesquisa, os autores sugerem *“(...) first, that community-supported can offers solutions to the problems of modernity, and second that those members who participated more extensively in their farms experienced greater rewards* (CONE e MYHRE, 2000, p. 196)”. Aqui, a ideia de construção politicamente orientada de relações de comunidade é considerada pelos autores como uma estratégia efetiva de construção de sentido necessária ao enfrentamento dos processos sociais de produção de problemas sociais e ambientais no mundo contemporâneo.

Kloppenburg *et al.* (2000), ao se dedicarem a compreender a concepção de “sistemas alimentares sustentáveis” sob a ótica de experts no tema, também transitam pelos aspectos da modernidade ao tratarem da amplitude semântica do conceito e suas possíveis apreensões políticas. A partir de sua pesquisa, os autores chegam a uma série de atributos que podem contribuir para uma definição ampla de sistemas alimentares sustentáveis: *“ecologically sustainable, knowledgeable/communicative, proximate, economically sustaining, participatory, just/ethical, sustainably regulated, sacred, healthful, diverse, culturally nourishing, seasonal/temporal, valued-oriented (associative) economics and*

relational” (KLOPPENBURG *et al.* 2000, p. 182-184). Essa ampliação da pletera de significados do conceito é importante, segundo os autores, para se evitar apropriações indevidas: “*Associating a broader range of attributes with food system sustainability provides more dimensions for distinguishing between competing versions of that notion*” (KLOPPENBURG *et al.* 2000, p. 184).

No retorno à seara das relações entre minorias étnicas de processos de planejamento e uso de recursos comuns, Natcher e Hickey (2002) buscam transcender certo “*top-downism*” (NATCHER e HICKEY, 2002, p. 350) nos programas de manejo sustentável. Assim, advogam a promoção de um modelo de indicadores e critérios de sustentabilidade que efetivamente dê voz às comunidades indígenas envolvidas, no caso, os Cree do Canadá: “*(...) derived specifically from the community perspective, Little Red River (Cree Nation) has implemented an ongoing system of self-improving feedbacks capable of assessing Forest management as it relates to Little Red River culture and its continued land use needs*” (NATCHER e HICKEY, 2002, p. 361). Alcançar essa perspectiva endógena de orientação de manejo, respeitando-se, inclusive, as diferenças internas, requer, fundamentalmente, uma mudança no processo de entendimento de técnicos e planejadores sobre a dinâmica sociocultural da sociedade envolvida. Uma mudança na abordagem metodológica, portanto:

(...) these methods involved extend visits to seasonal camp; participating in subsistence activities; conducting community focus groups differentiated by age, gender, and employment; accompanying male and female elders on transect or "bush" walks; and individual and group mapping interviews. Further, because criteria and indicators approach requires continued monitoring and evaluation, this research has emphasized a process of capacity building and participatory action to help ensure research relevance as well as continuity (NATCHER e HICKEY, 2002, p. 361).

Agrawal (2003), em seus estudos sobre o estado da arte sobre os estudos de uso de recursos comuns, partilha de um posicionamento muito semelhante ao de Natcher e Hickey (2002). A adequação entre mobilização político-institucional e mudanças na subjetividade dos grupos sociais envolvidos pode contribuir fundamentalmente para uma reorientação do tema:

By focusing on these strategies as the means through which individuals become different kinds of subjects, it may be possible to specify the micro-mechanisms at work in the reconfiguration of environment-related subjectivities. Diachronic examination of common-property arrangements together with studies of human understandings and subject positions related to the environment have the potential to transform how governance of common property is understood. (...) Commons scholars need to focus more clearly and more directly on this under investigated relationship between institutions and identities as a fascinating new avenue of inquiry—one that will help build new bridges to scholarship in the social sciences and the humanities (p. 259). (AGRAWAL, 2003, P. 259).

No estudo comparativo entre diferentes povos pastorialistas e seus dilemas frente às políticas de conservação, Fratkin e Merns (2003) advogam uma posição autoconsiderada intermediária entre dois radicalismos propositivos: a restrição total ao pastorialismo móvel e o reconhecimento integral do direito à continuidade dos seus modos de vida. Essa posição moderada, segundo os autores, atende às seguintes premissas:

(...) first and foremost, herders must have rights to pasture and water', rights which include communal, village-based, or cooperative tenure guaranteed by law. (...) second, the international development community needs to recognize that pastoral livestock management in arid lands is productive, rational, and essential way of utilizing scarce and patchy resources. (...) third, pastoral risk management ought to be supported through strategies and interventions to increase preparedness of herders and local authorities for drought and others climatic risks. (...) fourth, pastoral populations should not be pitted against wildlife conservation, as is happened in Africa and elsewhere. (...) finally, pastoralists need access to credit and savings institutions to improve animal husbandry, pay for school fees, (...) and improve water sources through low-cost dams and catchments (FRATKIN e MERNS, 2003, p. 119-120).

Mccabe (2003) em abordagem temática muito próxima à Fratkin e Merns (2003), ou seja, o estudo dos problemas enfrentados pelo modo de vida Maasai, oferece uma proposta de solução mais conceitual e menos politizada do que os autores anteriores. A aproximação com a abordagem ecológica aqui é intensa, mas mantém a tendência de observação das particularidades dos grupos sociais: *"A more flexible approach is needed to conserve wildlife populations while improving human welfare. (...) the alternative models center around what is referred to as "adaptive management", defined as 'approaches to*

planning and intervention that involve adaptive and incremental change based on local conditions and local circumstances” (MCCABE, 2003).

Assim, podemos sistematizar as principais propostas do período 1997-2003 nos seguintes termos: (1) olhar analítico acurado para compreender a dinâmica interna de grupos e sociedades deve descartar o pressuposto da sustentabilidade “intrínseca”, o que implica em uma especial atenção aos processos de mudança cultural em diferentes níveis, assim como na articulação desses vários níveis, a partir da apreensão dos processos de difusão de ideias e opções políticas que transitam entre o arcabouço cultural anterior e a exposição às forças exógenas (HENRICH, 1997); (2) para contribuir com a “sustentabilidade global”, as ciências sociais devem estender o olhar etnográfico às especificidades dos grupos observados aos próprios processos de que constituem a modernização da agricultura, partir da superação das fronteiras entre dimensão técnico-agronômicos e os efeitos dessa no âmbito socioeconômico (Dove e Kammen 1997); (3) construção politicamente orientada pelas relações internas das comunidades pode se configurar numa estratégia de construção de sentido necessária ao enfrentamento dos processos sociais de produção de problemas sociais e ambientais no mundo contemporâneo (Cone e Myhre, 2000); (4) definição ampla de “sistemas alimentares sustentáveis” (Ecologicamente sustentável, comunicativa, geograficamente próximo, economicamente sustentável, participativa, ética, sustentavelmente regulamentada, sagrada, saudável, diversificada, culturalmente nutritiva, sazonal, economicamente viável e relacional) contribui para evitar processos políticos de apreensão indevida do termo (Kloppenburger *et al.* 2000); (5) superação de modelos não participativos em programas de manejo sustentável deve ser empreendida através de construção de indicadores e critérios de sustentabilidade que efetivamente envolvam comunidade indígenas, o que implica na adoção de métodos de abordagem antropológica mais atrelados à observação participante do que à técnicas objetivistas, como questionários (Natcher e Hickey, 2002); (6) programas de uso sustentável de recursos comuns devem incorporar aspectos subjetivos de grupos sociais envolvidos aos desenhos institucionais de formulação de processos de planejamento e tomada de decisão (Agrawal, 2003); (7) políticas ambientais direcionadas à grupos pastorialistas nômades devem garantir recursos e direitos de base comunal, reconhecer práticas como produtivas, racionais e adequadas, garantir apoio institucional na gestão de

riscos e eventos climáticos extremos, além de garantir crédito e condições econômicas para a manutenção de suas atividades (Fratkin e Merns, 2003); e, por fim, (8) políticas socioambientais direcionadas à grupos pastoralistas devem ser orientadas pelo conceito de manejo adaptativo (Mccabe, 2003).

Interessante desse momento é que parte das propostas se configura pelo “conteúdo”, ou seja, empreendem uma série de recomendações especificamente relacionadas aos contextos específicos em que estão debruçadas. Outra parte, majoritária, dedica-se, a partir da análise desses contextos, à formulação de propositividades “formais”, ou seja, à construção de recomendações quanto aos aspectos metodológicos a serem incorporados ou edificados nas estratégias de sustentabilidade.

A partir de 2004, Murphy (2004), com um estudo sobre um evento climático extremo no Canadá pautado por um trânsito livre entre a sociologia e a antropologia, propõe uma “dupla síntese” capaz de dar conta de uma análise dos eventos extremos no mundo contemporâneo: *“The first (...) involves the integration of social constructionism and realism. (...) The second involves the integration of disaster sociology with environmental sociology”* (MURPHY, 2004, 262). Para o autor, essa dupla intersecção teria a potencialidade de articular a dimensão “potencial” e “efetiva” dos problemas ambientais e criaria visões mais estruturadas das situações de vulnerabilidade nos quais o mundo contemporâneo se confronta: *“The investigation of the interaction of manufactured risks and nature’s risks is particularly important in an era when modern society inadvertently generates creeping dangers that threaten to provoke calamities”* (MURPHY, 2004, p. 263). A análise e as propostas de Murphy parecem materializar um clamor antropológico que, no que se refere aos textos dessa seleção, existe desde Dove e Kammen (1997) quanto à extensão dos procedimentos analíticos dedicados às questões socioculturais e às dimensões tradicionalmente não tratadas pelas ciências sociais. A problematização dos processos técnicos e suas consequências apontam – como é possível perceber – para a dissolução das fronteiras entre sociologia e antropologia.

Davies e Wismer (2007), com uma análise sobre os dilemas entre o gerencial estatal e a (não) integração da minoria Li no manejo florestal da Ilha chinesa de Hainan, propõe a integração mais equilibrada entre as diferentes forças sociais envolvidas no processo:

What is required, then, is a balance between the needs of the Li and the broader needs of Hainan Island. (...) indigenous peoples and local communities need access to and influence over a meaningful decision-making process. They certainly report a desire for greater participation in policy-making and management practice. Starting slowly and flexibly may be the best option, as neither the public nor the government on Hainan is used to a great deal of public influence in the government process. The government has a long way to go in learning how to move from practicing controlling, restrictive, and impoverishing policies to supporting the genuine involvement of local people in forest management (DAVIES e WISMER, 2007, p. 425).

Uma tentativa de transcender essa proposta do “equacionamento” se encontra em Blaser (2009). Para o autor, e a partir do seu caso analisado, os conflitos e discrepâncias entre atores indígenas e técnicos devem ser tratados, como vimos anteriormente, a partir de uma “ontologia política”. Ontologias confrontadas, produtoras de equívocos incontornáveis, devem ser tratadas por uma antropologia capaz de compreender “(...) *these kinds of situations from a political ontology perspective that focuses on the power dynamics produced in the encounter between the dominant modern ontology and Indigenous ontologies as they are embodied in concrete practices*” (BLASER, 2009, p. 18). Essa perspectiva, por fim, apesar de recorrer a uma discursividade e muito própria à antropologia, faz coro à proposta de Murphy (2004) de articulação entre elementos tangíveis e intangíveis na construção de artefatos próprios dos dilemas socioambientais.

Finalmente, podemos sintetizar as propostas de solução entre 2003 e 2009 nos seguintes termos: (1) relação entre eventos climáticos extremos e sustentabilidade deve preceder uma “dupla síntese”, uma entre “construtivismo” e “realismo” e, outra, entre sociologia ambiental e sociologia dos desastres, sendo possível, assim, uma articulação entre os aspectos potenciais e efetivos que permeiam os dilemas ambientais em configurações societárias tecnocientíficas (Murphy, 2004); (2) políticas de planejamento sustentável que envolve atores estatais e minorias étnicas devem ter uma relação de força equilibrada nos processos de tomada de decisão, pautada pela ideia de aprendizado mútuo (Davies e Wismer, 2007); (3) conflitos em programas de sustentabilidade envolvendo sociedades ameríndias e agentes “ocidentais” devem ser analisados ao nível de uma ontologia política, como forma de se apreender os processos de articulação entre diferentes arranjos ontológicos e práticas deles derivadas.

6.4. Híbridos antropológicos

Como podemos vislumbrar, portanto, os elementos que compõem a sustentabilidade em antropologia? Identificou-se três níveis que compõem as concepções de interação entre elementos humanos e não humanos nos artigos analisados. Em primeiro lugar, o contexto. De 1990 a 1996, é muito forte a observação de relações local/global incidindo sobre contextos majoritariamente rurais ou etnicamente demarcados. A questão urbana aparece aqui tratada de forma minoritária. De 1997 a 2003, demonstra-se um equilíbrio maior entre contextos rurais e urbanos e, finalmente, entre 2004 e 2009, surge uma leve preponderância de contextos rurais em detrimento de uma perspectiva urbano-industrial.

Em segundo lugar, a abordagem teórico-metodológica. Num primeiro momento (1990/1996) há uma preponderância significativa de uma perspectiva ecológico-cultural em detrimento de uma presença minoritária de análises de cunho sociocultural. Essa preponderância perde fôlego entre 1997 e 2003 gerando-se, assim, um cenário mais equilibrado entre as duas abordagens. Por fim, no último momento da análise, artigos explicitamente partidários de uma explicação sociocultural se impõem como perspectiva dominante.

Em terceiro lugar, a visão de interação propriamente dita. No início da década dos anos 1990, o princípio explicativo se fez a partir de uma referência predominantemente ecológica, seja pela via da “escassez” ou pelo caminho dos “sistemas complexos”. O interessante aqui é um padrão relacional fortemente presente que articula equilíbrio socioecológico qualitativo e extensão econômica e/ou demográfica quantitativa. Ou seja, para que essas configurações socioecológicas detenham uma espécie de “sustentabilidade étnica”, elas precisam ser quantitativamente reduzidas em sua extensão econômica e demográfica. Em menor escala apresenta-se, também, uma tentativa isolada de “culturalização” de conceitos ecológicos.

Na passagem dos séculos (1997-2003) persiste, dentre os artigos de tendência ecológico-cultural, a relação entre equilíbrio qualitativo e extensão quantitativa, acrescido de um esforço isolado de entendimento das relações socioecológicas através de sistemas complexos. Por outro lado, dentre os artigos de tendência sociocultural, emerge a

concepção de definição das diferentes configurações societárias pelo grau de reciprocidade culturalmente construída entre elementos ecológicos e sociais. A caracterização de dinâmicas de modernização que atravessam a relação entre indivíduos e estrutura social, assim como entre o global e local, também se fazem presentes no período.

Finalmente, nos primeiros anos do novo século (2003-2009) é identificável uma ênfase sociocultural muito forte no desenvolvimento de perspectivas integrativas que buscam redefinir as relações entre “natureza” e “cultura”, assim como entre “representação” e “fato” dos conceitos de “natureza recombinante” e “factiche”. Da abordagem ecológico-cultural, aparece a confirmação do posicionamento pautado no equilíbrio do “tripé de sustentabilidade” (aspectos econômicos, ecológicos e sociais).

No que se refere aos riscos, ameaças e vulnerabilidades, pode-se perceber que entre 1990 e 1996 surgem concepções relacionadas às ideias de intensificação econômica e/ou demográfica como “primeiro motor” de riscos e ameaças, de problemas ambientais como originários da conjunção específica de fatores ecológicos e sociais só determináveis empiricamente e, por fim, de pobreza como risco social preponderante em contextos urbanos. Entre 1997 e 2003 há uma forte tendência em se compreender os processos de modernização tecnocientífica como promotores da desarticulação de contextos etnicamente demarcados. Em menor escala, a concepção de que a apreensão semântica do termo sustentabilidade por agentes promotores de risco neutralizam seu potencial transformador e que a restrição de acesso a recursos comuns são um forte fator de degradação. Entre 2003 e 2009 o termo “modernização” dá lugar a novas elaborações conceituais que atribuem sentido aos processos de intensificação tecnocientífica. Assim, o encontro em “primeira natureza” e “natureza recombinante” possibilitaria a produção de riscos e potencialização das situações de vulnerabilidade; processos de degradação seriam produtos de demandas sociais não atendidas na relação entre minorias étnicas e agentes estatais e, por fim, políticas de sustentabilidade estariam ameaçadas por conflitos decorrentes do encontro entre diferentes ontologias.

É muito importante salientar que, de forma geral, há uma centralidade analítica nos artigos de antropologia em torno da questão das situações de risco, ameaça e vulnerabilidade. Longe de se apresentarem como experiências etnográficas “puras” – onde

a singularidade da relação entre elementos humanos e não humanos construídos por especificidades étnicas é ressaltada – observa-se, nessa seleção de artigos, a disposição de orientar o olhar etnográfico para contextos societários atravessados por conflitos, alteridades e dilemas ambientais.

Finalmente, as propostas de solução. Entre 1990 e 1996, há uma ênfase em propostas que intensificam a atenção às condições específicas de formulação de políticas ambientais, principalmente no que se refere ao entendimento da dinâmica interna das especificidades étnicas e suas relações com o contexto ecológico. Entre 1997 e 2003, surge uma forte tendência de desenvolvimento de propostas de cunho metodológico que visam complexificar o tema no interior da antropologia e, por extensão, a sua contribuição para políticas ambientais. De modo geral, essas propostas visam chamar a atenção de diferentes perspectivas de estratégias de sustentabilidade para os aspectos intangíveis da dinâmica sociocultural, para além ou em relação com as práticas empiricamente determináveis. Minoritariamente, emerge uma propositividade mais direcionada à formulação de políticas ambientais, como a construção de ambientes político-institucionais adequados à incorporação de minorias étnicas aos esforços de conservação e, também, a implantação de perspectivas de conservação orientadas pelo conceito de manejo adaptativo.

Entre 2004 e 2009, encontra-se muito fortalecida a tendência de redefinição teórico-metodológica do próprio tratamento antropológico ao tema, colocando às propostas eminentemente políticas num segundo plano. Ou seja, encontra-se aqui a proposta de aproximação entre construtivismo e realismo, entre sociologia ambiental e sociologia dos desastres a um universo temático antropológico e a sugestão de um deslocamento explicativo dos conflitos socioambientais do âmbito da ecologia política para a ontologia política. Em menor intensidade aparece a proposta de equilíbrio de forças entre agentes exógenos e minorias étnicas em programas de sustentabilidade. Essa perspectiva sugere reenquadramento dos temas de sustentabilidade no arcabouço conceitual da antropologia contemporânea sugere uma espécie de “parada para a reflexão” diante de sua contribuição às políticas ambientais.

Qual é, finalmente, o tratamento híbrido que a antropologia dispensa à sustentabilidade? Como a antropologia tece suas relações de interdisciplinaridade dentro

dessa perspectiva? Três elementos são fundamentais para responder adequadamente a essa questão: a centralidade analítica do risco, a propositividade voltada às questões teórico-metodológicas e o deslocamento discursivo da perspectiva ecológico-cultural para o âmbito sociocultural.

De forma geral, nos textos de antropologia, o tratamento empírico dado às condições de risco, ameaça e vulnerabilidade leva os autores a um enfrentamento direto das interações entre elementos ecológicos e sociais. Nesse sentido, há uma forte relação entre definição das situações de ameaça e propositividade dos artefatos antropológicos. Isso se materializa na grande disposição em ressaltar a importância da especificação empírica dos contextos socioculturais como uma contribuição relevante às políticas ambientais. Isso não significa que as concepções de interação sejam pouco importantes no processo de definição das propostas: elas constituem o campo de possibilidades no qual transitam tanto ameaças, quanto propostas, já que é um campo privilegiado da teorização antropológica sobre as experiências humanas. A importância das concepções de interação se transparece com a correlação entre dois deslocamentos: a passagem da preponderância da abordagem ecológico-cultural para a perspectiva sociocultural parece ser acompanhada pela transição de propostas mais direcionadas à formulação de políticas ambientais para indicações de cunho teórico-metodológico inerentes à própria antropologia. Ao que foi possível observar nos artigos selecionados, existe um gradativo aumento na colaboração entre antropologia e sociologia, tanto na comunhão temática quanto na extensão de propriedades metodológicas de uma a outra.

Isso não significa que a antropologia deixou de abordar os processos de interação entre elementos humanos e não humanos nos contextos de sustentabilidade, em prol de um retorno à pureza dos fenômenos socioculturais. Mas, antes, que a articulação antropologia-sociologia possibilitou uma explicação própria das ciências sociais para dinâmica “sociedade-natureza”. Será que essa articulação se efetiva nas mesmas condições apresentadas na relação entre economia e ecologia?

Capítulo VII – Conclusão: arranjos de sustentabilidade e seus sentidos de interdisciplinaridade

Como se sabe, o esforço até aqui empreendido teve como ponto de partida o interesse sobre como a relação entre disciplinaridade e interdisciplinaridade incide sobre a tensão criadora entre artefato e propositividade no universo das questões de sustentabilidade. Para reter essas articulações, foi utilizado um referencial metodológico comum aos diferentes conjuntos de artigos selecionados. A partir daí, foram observadas as articulações internas dos diferentes repertórios presentes nesses conjuntos, como forma de apreender alguns dos diferentes tratamentos sobre sustentabilidade. Como responder, a partir do que foi produzido até aqui, a essas questões fundamentais?

Para atender a expectativa, este capítulo descreve, em primeiro lugar, as principais características que expressam as articulações entre artefato e propositividade nos conjuntos de artigos, através da confecção de “arranjos conceituais” que expressam, por sua vez, as visões de sustentabilidade presentes na seleção. Depois, realiza a caracterização dos sentidos de interdisciplinaridade encontrados, e reconhecidos aqui pelos termos “ecologização” e “politização”, bem como a definição de um princípio comum entre eles, a assim chamada “interdisciplinaridade por continuidade”. A partir daí, o exercício de conclusão se completa com uma reflexão sobre as implicações desses resultados em três desdobramentos possíveis: o reconhecimento de uma relativa autonomia entre o tipo de interdisciplinaridade observado nos artigos e a aquela comumente advogada na área mais ampla de ambiente e sociedade; a discussão sobre os limites e potencialidades da assim chamada “interdisciplinaridade por continuidade” como princípio articulador dos hibridismos presentes nas estratégias de sustentabilidade; e, enfim, um exercício propositivo sobre as condições de fortalecimento de uma interdisciplinaridade exercitável pela via dos estranhamentos, descontinuidades e interstícios no seio das diferentes perspectivas sobre sustentabilidade.

Pode-se começar, então, com o seguinte questionamento: quais são as principais características que expressam as articulações entre artefato e propositividade nesses conjuntos de artigos aqui analisados? Como essas características incidem sobre as relações entre disciplinaridade e interdisciplinaridade nos diferentes conjuntos?

Vimos que, nos artigos de ecologia, as concepções de interação entre eventos humanos e não humanos estão intimamente relacionadas com as propostas e estratégias de solução. As formas de entendimento sobre riscos e ameaças são dotadas de grande generalidade e abstração, não se configurando, portanto, como o *lócus* analítico das narrativas. Assim, o arcabouço teórico-conceitual ecológico que concebe as interações se configura como o campo de estruturação da dimensão propositiva da maioria dos artigos. Isso possibilita dois tipos de arranjos conceituais que bem poderiam ser denominados de “manutenção da integridade ecológica” e “manutenção das funções ecológicas”. A primeira abordagem pode ser representada, a despeito das injustiças inerentes a toda tipificação, por Lubchenco *et al.* (1991), Kessler *et al.* (1992), Lindenmayer *et al.* (2000) e Richter *et al.* (2003). As propostas de recuperação ou conservação da integridade ecológica estão diretamente relacionadas à persistência, nos anos 1990, de uma concepção ontológica de dissociação entre “humanidade” e “natureza”, imprimindo-se uma visão de competição ou de rivalidade entre as duas dimensões. Vale notar, ainda, a grande primazia do conceito de ecossistema como base para essas interações. Isso possibilita uma atenção especial tanto para perspectivas de conservação da biodiversidade em sentido estrito, quanto recomendações de gestão adaptativa por um viés tecnicista, ou seja, pela exaltação do conhecimento ecológico como guia fundamental dos esforços de ajustamento das técnicas e estratégias de planejamento frente à complexidade dos sistemas ecológicos.

À medida que esforços de conjunção entre eventos sociais e ecológicos via sistemas complexos vão se tornando mais internalizados, a noção de integridade perde espaço para as propostas direcionadas à manutenção das funções ecológicas. Esse arranjo, já presente em artigos das fases iniciais da análise (Holling, 1993; Costanza e Daly, 1992; Ugliati e Brown, 1998; van den Bergh e Verbruggen, 1999; Ugliati e Brown, 1998; e Doran, 2002), encontra-se mais tipicamente estruturado nos artigos datados entre 2006 e 2010 (De groot, 2006; Ness *et al.*, 2007; Choi *et al.*, 2008; Termorshuizen e Opdam, 2009; Chapin *et al.*, 2010). A crescente preocupação com o tema “mudanças ambientais globais”, como um evento composto por dimensões sociais e ecológicas indissociáveis, gera um entendimento velado de que a integridade não se apresenta como um objetivo factível, tornando-se premente, portanto, a manutenção das funções ecológicas fundamentais. Esse deslocamento se apresenta em conjunto com o processo de descentramento do conceito de ecossistema,

acompanhado agora pelo conceito de paisagem. O fortalecimento do manejo adaptativo orientado para uma perspectiva mais politizada e a incorporação das demandas sociais à problemática da sustentabilidade são características importantes desse arranjo.

No que se refere à interdisciplinaridade, a colaboração entre economia e ecologia se torna mais estreita conforme o deslocamento entre os dois arranjos descritos acima se efetiva. Nos artigos que compõem a perspectiva da integridade, a colaboração é mais rarefeita. Isso, não apenas por ser uma expressão do efeito de dissociação ontológica que a acompanha, mas, sobretudo, porque uma perspectiva tecnoecológica de manejo adaptativo parece suficiente para o alcance da sustentabilidade. A noção de valor ecológico intrínseco contribui para esse quadro, onde as formulações mais propriamente ecológicas dominam as narrativas.

Por sua vez, o fortalecimento gradativo da ideia de manutenção das funções ecológicas se afina com o processo de aproximação entre ecologia e economia. A estruturação das propostas de sustentabilidade a partir de um escopo interacional pautados por sistemas socioecológicos complexos – orientado pelo conceito de ecossistema ou de paisagem – fez emergir a prevalência de concepções utilitaristas de valor dos elementos ecológicos, abrindo espaço para a constituição de uma ampla articulação com a teoria econômica. Assim, o reconhecimento de que é possível – diante da complexidade de interações que compõem as questões ambientais – constituir um esforço de manutenção das funções ecológicas, pressupõe a tradução em termos econômicos da importância ou do valor dessas no processo de construção das estratégias de sustentabilidade. Como ciências que historicamente derivam de uma raiz comum³⁴, esse “reencontro” econômico-ecológico se traduz, nos artigos ecológicos analisados, nos binômios “ecossistemas/capital natural” e “funções/serviços ecológicos”. Nas perspectivas em que a base conceitual é o conceito de paisagem, o conceito de capital natural não é utilizado, mas mantém-se a relação direta entre “função” e “serviço”.

A tentativa de operacionalização desse diálogo no âmbito político se constitui pela premissa do *adaptive management*. Num primeiro momento, surge um entendimento mais

³⁴ É bem reconhecida a influência de Thomas Malthus, um dos pais fundadores da economia moderna, na estruturação do pensamento darwiniano com o seu Ensaio sobre a População (Malthus, 1983), bem como a definição de ecologia de Ernest Haeckel como a “economia da natureza” (Foster, 2005).

técnico do termo, sendo encarado como “ajustamento” ou “resposta” aos processos de experimentação e monitoramento ecológico sobre os ecossistemas. Nos últimos anos, emerge uma maior politização do termo, característica que pode ser expressa pela proposta de substituição do termo *management* por *stewardship* (Chapin *et al.*, 2010). Esta mudança se realiza com a justificativa de que o termo seria uma expressão mais adequada para o tipo de estratégia necessária à formulação de políticas de sustentabilidade em contextos de rápida mudança ambiental e de grande incerteza, por prever uma maior inserção dos agentes nas estratégias de redução das condições de vulnerabilidade. Em ambos, persiste a noção de que as dimensões sociais e ecológicas dos sistemas têm em comum a *adaptive capacity*.

O conjunto de artigos econômicos apresenta – tal como os ecológicos – uma consistente articulação entre as concepções de interação entre eventos humanos e não humanos e as propostas de solução. Os riscos e ameaças, apesar de um crescente processo de caracterização econômica, mantém um alto nível de generalidade e abstração. Isso expressa tanto uma ausência de centralidade analítica aos problemas ambientais, quanto à interpretação de que esses são uma espécie de consenso estruturante do debate, um “fato” incontestável que dispensa, assim, o uso de grande energia analítica. Talvez seja pela ênfase nas interações que os primeiros artigos analisados busquem uma demarcação crítica entre as tendências “ambiental” e “ecológica”, sendo o instrumental teórico-metodológico dessa última considerado como mais adequado do que a primeira para o entendimento das questões de sustentabilidade (Howarth e Norgaard, 1992; Asheim, 1994; Stern *et al.*, 1996 e Binswanger, 2001).

A partir daí, delinea-se um primeiro arranjo conceitual no qual sustentabilidade é vista como “manutenção do capital natural”. Nessa perspectiva, a base fundamental é a noção de complexidade sistêmica, na qual eventos humanos e não humanos interagem por meio de fluxos materiais, e tornam-se equalizados através de um processo de “capitalização”, ou seja, como instâncias nas quais seus dinamismos produzem “renda” ou “produtividade” apropriável. É justamente nesse fluxo entre capitais que residem as propostas de sustentabilidade desse primeiro arranjo, característico dos artigos publicados na virada dos anos 1990 e 2000 (Toman, 1994; Hinterberger *et al.*, 1997; Costanza *et al.*, 1998; Farber *et al.*, 2002 e Ekins *et al.*, 2003). A noção de escala ou controle de fluxo

domina as perspectivas de regulação sustentável dos processos intertemporais de alocação. Mesmo artigos críticos à noção de capital natural, prevendo certa distância entre sistemas ecológicos e sistemas econômicos (Hinterberger *et al.*, 1997), a ideia de regulação dos fluxos permanece. Não obstante, a dimensão propositiva desse arranjo tende ao gerenciamento cientificista, com ênfase nas noções de “monitoramento”, “avaliação” e “mensuração”, que dão o tom das propostas de sustentabilidade.

Nos anos mais recentes, estrutura-se gradativamente outro arranjo conceitual, que bem poderia ser denominado de “construção político-econômica de sustentabilidade”. Aqui, a ideia de manutenção do capital natural para a continuidade intertemporal dos fluxos perde espaço para uma perspectiva de construção de “cenários de sustentabilidade” como campo de possibilidades, também intertemporal. A noção de complexidade sistêmica mantém-se como configuração ontológica fundamental, mas a preocupação com a contabilidade dos fluxos perde a centralidade em prol de uma perspectiva em que o planejamento territorial se apresenta como base de estratégias politicamente costuradas entre agentes econômicos e políticos. Nesses artigos (Kay *et al.*, 1999; Rotmans, 2000 e Ciegis *et al.*, 2009), inclusive em alguns que não se fundamentam diretamente no conceito de cenário (Robinson, 2004; Reed *et al.*, 2006 e Martinez-Alier *et al.*, 2010), o direcionamento das estratégias de sustentabilidade como ato proeminentemente político ganha força, deixando as formulações tecnocientíficas em segundo plano.

O que dizer sobre interdisciplinaridade nesses artigos de fundo econômico? Interessante notar que nos períodos iniciais, a abordagem crítica da perspectiva ecológica sobre a ambiental se faz num campo eminentemente econômico, já que as narrativas se concentram em deslegitimar a pertinência propriamente econômica das últimas. Ou seja, no recorte apresentado, o debate de legitimação da perspectiva econômico-ecológica se estrutura mais pela “inconsistência” teórica neoclássica quanto ao dilema da sustentabilidade do que pela necessidade de se evidenciar o contorno ecológico desprezado por ela. Portanto, é nos artigos que convergem para a “manutenção do capital natural” que o diálogo com a ecologia é franco e inevitável. Em um modelo de colaboração muito próximo aos que se apresenta nos artigos ecológicos, a caracterização econômica dos eventos ecológicos se generaliza, mas, em contrapartida, o arcabouço ecológico promove um espraiamento integrativo sobre os temas econômicos. Não há espaço aqui para a ideia

de valor “intrínseco” dos elementos ecológicos. A lógica utilitária de mensuração dos “serviços ecossistêmicos” é dominante.

Porém, na perspectiva intitulada de “construção político-econômica de sustentabilidade”, os processos colaborativos deslocam-se gradativamente do prisma ecológico (Kay *et al.*, 1999; Rotmans, 2000 e Ciegis *et al.*, 2009) para a orientação sociológica (Robinson, 2004 e Martinez-Alier *et al.*, 2010), próximo daquilo que comumente se denomina de ecologia política. No prisma ecológico, os processos políticos estão internalizados nos sistemas complexos e, portanto, são aspectos importantes da capacidade adaptativa a esses sistemas em diversas dimensões e escalas. Na orientação sociológica, buscam-se formas de articulação da abordagem econômico ecológica com tendências sociológicas construcionistas (como, por exemplo, no caso de Robinson, 2004) ou pelo resgate da tradição do ecologismo radical proveniente dos anos 1960 no que se refere a crítica à noção de crescimento inerentes aos processos de modernização (Martinez-Alier *et al.*, 2010). Se no prisma ecológico, a integração entre dimensões ecológicas, econômicas e sociopolíticas se articula via capacidade adaptativa, no olhar sociológico parece persistir um relativo distanciamento entre a dimensão “científica”, provedora de informações válidas, e a dimensão “sociopolítica”, exposta ao jogo dos valores e interesses. O que justifica colocar os dois prismas no mesmo arranjo é a forma pela qual os artefatos científicos, tanto da ecologia quanto da economia, apresentam-se não mais como os elementos definidores de políticas, mas como um repertório que informa processos de interlocução política, tanto no sentido macropolítico – nacional e internacional – quanto no micro, ou seja, no nível comunitário.

No conjunto de artigos sociológicos, a articulação entre concepções ontológicas de interação e formulação de propostas também prevalece nas narrativas, mas de uma forma diferente do que se apresenta nos conjuntos ecológicos e econômicos. Se, nesses últimos, é possível vislumbrar certa autonomia entre ‘interações’ e ‘ameaças’, essa distinção não é claramente detectável no conjunto sociológico. Distante de concepções universalizantes que se manifestam nos termos “humanidade” ou “ação humana”, a prerrogativa sociológica de se compreender as dimensões sociais no contexto da modernidade faz com que as interações sejam concebidas como eminentemente problemáticas. No entanto, é possível

perceber que, nos artigos analisados, o olhar sociológico não se dirige empiricamente em direção aos problemas ambientais.

Isso, por certo, contribui com a formulação de um arranjo conceitual, predominante nos primeiros anos da análise, que será aqui denominado de “perspectiva contributiva”. Nela inserem-se artigos ou narrativas em que a explicação sociológica mantém-se distanciada da busca por uma formulação própria da problemática da sustentabilidade (Gale e Cordray, 1994; Saltiel *et al.*, 1994; Hassanein e Kloppenburg, 1995; Meares, 1997; Peter *et al.*, 2000; McKenzie-Mohr, 2000 e van den Berg *et al.*, 2007). Com exceção dos artigos de orientação sociopsicológica (McKenzie-Mohr, 2000 e van den Berg *et al.*, 2007), esses estudos estão ambientados no mundo rural e focam práticas sociais que acompanham processos técnico-agronômicos sustentáveis como forma de dimensionar as condições de sua disseminação. Nesse sentido, as questões de gênero, a importância da participação em movimentos sociais para proliferação de técnicas/saberes sustentáveis e a formulação de tipologias de estratégias de sustentabilidade se dirigem para uma propositividade secundária, que podem ou não fortalecer processos já em curso e formulados além e aquém da esfera sociológica.

Por outro lado, do distanciamento sociológico em relação ao núcleo explicativo das questões de sustentabilidade, surge um novo arranjo denominado aqui de “perspectiva socioecológica”. Nessa abordagem, o que ocorre é uma incorporação de tendências ecológico-econômicas (Olson, 1995, Hunter, 1997; Briassoulis, 2002) ou ecológico-geográficas (Sneddon *et al.* 2002) – fundamentadas nas teorias de sistemas complexos – à perspectiva contributiva descrita acima. Desse processo, emerge uma tentativa de se ressaltar a importância de certos temas “sociais” ao arcabouço teórico construído nas ciências da natureza. O turismo e os conflitos sociais em torno de recursos hídricos são trabalhados como aspectos que devem ser reconhecidos como constituintes dos sistemas socioecológicos complexos.

Essa abordagem, comum no período intermediário da análise, tem como contraponto, uma “perspectiva sociopolítica” de sustentabilidade. Essa orientação, por sua vez, tem representante desde 1997 (Michalos, 1997), mas se torna bem estabelecida entre 2001 e 2010 (Plugliese, 2001; Spaargaren, 2003 e Mol, 2007). Nesses artigos, o uso da

teoria social contemporânea como fundamentação torna-se recorrente e enfatiza a articulação entre diferentes dimensões como forma de se refletir sobre a potencialidade política das propostas de sustentabilidade. Assim, a articulação entre dimensões sociotécnicas e sociopolíticas (Pugliese, 2001 e Mol, 2007), modos de vida e estruturas sociais (Spaargaren, 2003) e os dilemas entre complexidade fenomenológica e especialização científica (Michalos, 1997) impulsionam a formulação das estratégias de sustentabilidade.

Essa reorientação teórica possibilita um abandono da posição secundária ou meramente contributiva, para o desenvolvimento de uma agenda propriamente sociológica sobre as questões de sustentabilidade. No entanto, essa dinâmica distancia as narrativas sociológicas dos processos de colaboração com as ciências naturais e econômicas, já que apenas um artigo (Pugliese, 2001) busca oferecer um entendimento sociológico sobre dimensões não humanas, a partir da fundamentação na teoria “ator-rede” (Callon, 1986 e Latour, 2000). Os demais artigos não se dedicam a um tratamento mais atento aos aspectos ecológicos configurando-se, assim, em uma abordagem de tendência sociocêntrica. No entanto, encontra-se mais amadurecida a capacidade de construções teóricas da problemática de sustentabilidade no interior da esfera sociológica, com ampla utilização da teoria social contemporânea. A ênfase é a tentativa de entendimento dessa problemática em trânsito geográfico (a mobilidade e os fluxos entre esferas locais e globais) e dimensional (entre agência e estrutura social ou entre práticas sociais e instituições) como base para a formulação de políticas ambientais energéticas ou de consumo. Portanto, tudo isso leva a crer que, no conjunto de artigos analisados, o caminho para uma propositividade mais encorpada em termos sociológicos se configure num processo de interiorização ao seu próprio arcabouço teórico-conceitual.

Nos artigos antropológicos, por sua vez, apresenta-se uma articulação diferente se comparada aos demais conjuntos de artigos. Se nesses, cada um ao seu modo, prevalece uma estreita relação entre concepções de interação e propostas de solução, no conjunto antropológico o fio condutor das narrativas é a definição e a descrição das situações de ameaça. Aqui o caráter etnográfico dos estudos antropológicos é direcionado para situações socioambientalmente problemáticas. Isso não significa que concepções de interações sejam pouco importantes para o desenvolvimento das propostas, como veremos. No entanto, os

diferentes prismas pelos quais essas inserções etnográficas se orientam possibilitam arranjos conceituais que oferecem resultados bastante diferentes no que se refere à formulação propositiva.

O primeiro desses arranjos pode ser denominado de “ecológico-cultural”. Os artigos que se alinham a essa perspectiva constituem-se por circunscrever a problemática da sustentabilidade, de forma geral e não automática, à questão da “capacidade de suporte” (Clay e Lewis, 1990; Humphries, 1993; Goldman, 1995; Henrich, 1997; McCabe, 2003; Davies e Wismer, 2007). A qualificação “geral e não automática” refere-se à constatação de que o conceito não é explicitamente citado na maioria dos artigos, mas está presente sua lógica de articulação entre eventos humanos e não humanos pela perspectiva da escassez. Refere-se, também, ao entendimento de que a maioria dos artigos rejeita a concepção neomalthusiana do conceito, mas a considera como referência a ser problematizada.

Como, então, se apresenta essa questão? Com o foco nas situações de transformação sociocultural e produtiva entre os campos tradicional/moderno, local/global, subsistência/mercado, dentre outros, essas narrativas problematizam a relação entre qualidade (enquanto ajustamento social e ecológico permitido por condições de vida etnicamente demarcadas) e quantidade (enquanto extensão demográfica e produtiva) diante de processos de modernização e exposição às forças de mercado. Essa relação “quali/quantitativa” tende a se configurar em condições de não sustentabilidade à medida que a exposição às forças exógenas potencializa o quantitativo, colocando em xeque o qualitativo. Esses processos são normalmente contextualizados em abordagens socioecológicas, não apenas pela relação de escassez, mas também pela via dos sistemas complexos. E são focalizados em contextos geralmente não urbanos e em condições comunitárias.

Além desse arranjo ecológico-cultural, emerge dos artigos outro arranjo facilmente denominável de “perspectiva sociocultural”. Nesse, apresenta-se uma tentativa tanto de evidenciar situações etnicamente demarcadas também em processo de transição em campos antagônicos (Dove e Kammen, 1997; Narcher e Hickey, 2002; Fratkin e Mearns, 2003; Agrawal, 2003; Blaser, 2009), quanto de extensão da análise antropológica para contextos “modernos” ou urbano-industriais (Wikan, 1995; Kloppenburg *et al.*, 2000; Cone e Myhre,

2000; Murphy, 2004). No primeiro caso, dirige-se a atenção para dois aspectos: a importância das dimensões “subjetivas” que influenciam as situações de mudança socioambiental; e o dinamismo interno de grupos sociais frente à formulação de políticas ambientais construídas de forma exógena a esses grupos. No segundo, analisam-se etnograficamente práticas de sustentabilidade ou eventos problemáticos com relação às mudanças ambientais globais. De forma geral, procura-se demonstrar, em contraponto à ideia de “ajustamento”, as condições de diversificação de respostas e enfrentamentos possibilitados por perspectivas socioculturais diferenciadas. Nesse sentido, proliferam-se estudos que comparam o posicionamento de grupos sociais “tradicionais” e “modernos” a uma mesma situação de ameaça ou ao choque de perspectivas entre esses diante de uma mesma configuração territorial.

Do ponto de vista de suas articulações interdisciplinares, os dois arranjos seguem, obviamente, caminhos distintos. No arranjo ecológico-cultural encontra-se uma articulação bem estabelecida entre o arcabouço teórico-metodológico ecológico com a descrição etnográfica. Apesar de oferecer leituras empíricas detalhadas sobre as configurações socioecológicas a que se dedicam, a ênfase no entendimento dos processos de ajustamento tendem a apresentar resultados pré-estabelecidos de análise. Ou seja, a presença do arcabouço socioecológico tende a restringir a diversidade interpretativa dos grupos ou situações analisadas aos mecanismos de adaptabilidade dos eventos humanos aos eventos não humanos. Apesar disso, a aceitação da postura etnográfica incorporada ao escopo ecológico se converte em uma propositividade particularizada, fortemente atrelada ao contexto analisado, com tentativas de intervenção direta nas políticas ambientais locais.

Por outro lado, a perspectiva sociocultural se desloca de uma postura etnográfica tipicamente “antropológica” – ou seja, o olhar voltado para o que é historicamente definido como objeto antropológico, as sociedades “não ocidentais” – para uma busca de interesse para temas relacionados como os agenciamentos sociotécnicos, aos riscos tecnocientíficos e aos processos sociais reflexivos. Isso demonstra um processo de aproximação ao universo temático historicamente delimitado como “sociológico”. Apresentando uma diversidade maior de referências teórico-conceituais em seus estudos, essa perspectiva se inclina a duas orientações propositivas: a primeira tenta evidenciar aos pesquisadores ecológico-culturais e aos formuladores de políticas os aspectos intangíveis e a dinâmica interna das

sociabilidades analisadas, como forma de “culturalizar” os processos de definição de estratégias de sustentabilidade; a segunda volta-se à própria teoria antropológica e sociológica na tentativa de se construir uma agenda teórica própria à temática sobre diversidade cultural e questões ambientais.

Assim, é possível perceber que, nesse conjunto antropológico, o tipo de propositividade é, de forma geral, resultado da articulação entre a descrição etnográfica das situações de ameaça e concepção de interação entre diferentes eventos. Se esses eventos são compreendidos pela perspectiva ecológico-cultural, a propositividade tende à recomendação “particularística”, atenta aos processos de redefinição das políticas ambientais localizadas no contexto problematizado. Se, por outro lado, a perspectiva é a do ordenamento sociocultural, a propositividade se dirige ao debate sobre a pertinência conceitual das ciências sociais diante da complexidade das questões socioambientais como passo anterior a ser dado para, num segundo momento, dirigir-se a intervenção nas políticas ambientais.

A partir daqui é possível partir para o segundo momento do capítulo, orientado pelo seguinte questionamento: quais são as conclusões que a análise e a descrição dos diferentes arranjos conceituais possibilitam ao presente estudo?

Uma primeira síntese conclusiva refere-se à disposição dos elementos conceituais que contribuíram para a orientação metodológica da pesquisa. Como foi possível perceber na descrição dos arranjos, existe uma forte tendência de articulação direta entre concepções de interação e estratégias de solução, no sentido de que as primeiras estruturam o campo de possibilidades das segundas. Esta articulação se apresenta em três dos quatro conjuntos de artigos (ecológicos, econômicos e sociológicos), tendo como exceção a disposição textual encontrada no conjunto de artigos antropológicos que, em sua maioria, apresenta a tendência de privilegiar as situações de risco e ameaça como fio condutor das narrativas. No entanto, existem diferenças entre essa exceção e os demais modelos que devem ser considerados.

A estrutura narrativa dominante (concepções de interação – proposta de solução) apresenta uma tendência de fortalecimento da capacidade propositiva se comparada com os artigos antropológicos. Ou seja, os arranjos conceituais que apresentam arcabouços mais

bem delimitados de concepção de interação tendem a apresentar uma dimensão propositiva mais clara e objetiva. Em contrapartida, esses arranjos (sejam mais disciplinares ou já constituídos por arranjos interdisciplinares, como veremos adiante) tendem a uma menor propensão de diálogo com perspectivas exógenas à concepção estabelecida internamente. Faz sentido, portanto, que nesses esquemas, as situações de ameaça sejam concebidas “por alto”. Imprescindíveis para a estruturação de mundo que precisa de estratégias de solução, as crises, ameaças e riscos estão sempre presentes nos artigos analisados, mas, em muitos casos, estas estão no plano das certezas que, de tão certas, não necessitam de um tratamento central nesse tipo de narrativa.

Por outro lado, a iniciativa antropológica de construção das narrativas de sustentabilidade apresenta uma relação consolidada entre a análise das situações de ameaça e o caráter etnográfico desses estudos. Como já foi salientado, isso não significa que a formulação teórica acerca das interações não desempenhe um papel relevante no desenvolvimento das estratégias de solução cunhadas pelos artigos antropológicos. Obviamente, a maneira como essas situações de ameaças são caracterizadas está intimamente relacionada à preocupação antropológica de conceber a particularidade de interações que compõem cada sociabilidade por ela estudada. No entanto, junto a essa configuração, emerge uma flexibilidade de diálogo entre arranjos conceituais – nesse caso entre perspectivas ecológico-cultural e sociocultural – com relação às possíveis contribuições de um para o outro na qualificação dos problemas tratados. Do ponto de vista aqui adotado, é possível duas explicações para isso: primeiro, porque o olhar etnográfico pode ser considerado, de certo modo, autônomo em relação às perspectivas teóricas apresentadas, o que talvez permita certos deslocamentos entre essas perspectivas; e, segundo, por que as situações de ameaça, terreno privilegiado da incerteza, possibilitam interstícios de entendimento onde a sobreposição de conceitos oriundos de distintas tradições pode existir.

A segunda síntese conclusiva desta tese refere-se aos sentidos teórico-conceituais de interdisciplinaridade derivados dos arranjos conceituais. De forma geral, pode-se afirmar que estes se inserem em dois campos de articulação não excludentes entre si e que, portanto, se interpenetram: ecologização e politização. Por “ecologização” compreende-se um tipo de exercício interdisciplinar a partir da convergência entre narrativas ajustadas ao

estilo ecológico de entendimento sobre as interações. Esse estilo conta com um arcabouço teórico-metodológico bem delimitado, grande uniformidade conceitual e um suporte semântico claro no que se refere à interligação entre eventos humanos e não humanos. Todas as iniciativas interdisciplinares construídas sob essa égide, presentes em todos os conjuntos, caracterizam-se pela aceitação tácita dessa estrutura e pela redefinição de elementos conceituais exógenos em conformidade a ela. Portanto, a interdisciplinaridade por ecologização não acontece de forma simétrica, mas a partir do transbordamento de suas prerrogativas sobre os elementos que compõem a estrutura epistêmica exógena configurando-se em um procedimento metonímico ou “epistemofágico” de incorporação. Da ecologização emerge uma forma de propositividade que tende a formular estratégias que melhor ajustam a ação humana aos princípios gerais de reprodução do que é cientificamente concebido como dinâmica ecológica, levando em consideração o crescente entendimento desses humanos como partícipes dessa configuração.

Por “politização” compreende-se outro modelo de fazer interdisciplinar no qual o entendimento sobre a mobilização dos coletivos humanos – geralmente considerados como “complexos”, mas, não necessariamente “sistêmicos” – deve ser preponderante para a formulação das estratégias de sustentabilidade. Nessa seara, portanto, as articulações entre perspectivas científicas e entre estas e as não científicas devem ser levadas em conta para a construção de ambientes favoráveis para a “melhor” tomada de decisão. No campo da politização, contudo, não existe a preponderância de um arcabouço teórico-conceitual, como na ecologização. A proliferação de construções teóricas é marca fundamental desse campo. De forma geral, paira uma concepção de que ação humana é dotada de maior desprendimento em relação aos elementos ecológicos ou uma necessidade maior de consideração dos eventos humanos nos processos ecológicos, a partir de um entendimento desses eventos para além da concepção de “ajustamento” ecológico. No limite, mas com pouca influência nos artigos, tende-se a ver os processos de politização nos próprios elementos ecológicos, seguindo uma linha aberta de forma radical por Latour (2004), mas que encontra uma recente versão mais ponderada em Ingold (2012).

A interdisciplinaridade por politização, enfim, constitui-se por afinidade temática, onde conceitos e teorias são colocados em colaboração como estratégia de qualificação da análise. Apesar da preponderância sociológica sobre esse modelo, a ausência de um

arcabouço teórico hegemônico não possibilita um processo de colaboração metonímico tal como se apresenta na interdisciplinaridade por ecologização. A politização implica num modelo de propositividade em que as diversas perspectivas científicas devem olhar reflexivamente para si mesmas inseridas nesse ambiente politizado, como forma de garantir o fornecimento de informação qualificada à definição de estratégias.

Assim, é possível observar, no período analisado (1990-2010), um progressivo deslocamento da ecologização para a politização como campo preponderante de exercício interdisciplinar, sendo, ao mesmo tempo, o primeiro bem estabelecido, enquanto que o segundo apresenta-se em franco processo de estruturação. No entanto, em cada um dos conjuntos de artigos e em seus respectivos arranjos conceituais, as formas de colaboração interdisciplinar se inscrevem conforme se apresenta a dosagem entre as duas searas discursivas.

Colocando-se ecologização e politização como dois polos antagônicos que se espraiam como campos discursivos, mas tendentes à sobreposição, quanto mais próximo está o conjunto de artigos de um desses polos de irradiação, maior é a capacidade de formulação de sentidos de interdisciplinaridade. Ou seja, são esses os conjuntos de artigos que representam científicidades que impulsionam o sentido de articulação, que vai da disciplinaridade para a interdisciplinaridade. Esses polos são representados pelos artigos ecológicos e sociológicos. Não é a esmo, portanto, que esses dois conjuntos de artigos são os que fornecem arranjos conceituais dotados, cada um ao seu modo, certo grau autonomia discursiva. Contudo, isso não significa que eles estejam totalmente imunes à influência do centro de irradiação oposto ao seu sentido. Os conjuntos de artigos dispostos mais ao centro desses campos de irradiação – econômicos e antropológicos – estão mais expostos aos sentidos de interdisciplinaridade. Os artigos econômicos estão mais próximos da ecologização, porém, apresentam-se crescentemente influenciados pelos processos de politização. Os artigos antropológicos estariam mais próximos da politização, mas, do mesmo modo, estão bastante expostos aos processos de ecologização.

Se, como vimos, a ecologização converge para um arcabouço teórico-metodológico compartilhado e a politização converge para temáticas compartilhadas, é possível afirmar que, nos artigos analisados, o sentido de interdisciplinaridade relacionado à problemática da

sustentabilidade se constitui pela tendência de afastamento dos estranhamentos discursivos, temáticos e teórico-metodológicos. Isso se efetiva a partir de processos em que a “colaboração” pela afinidade supera a tendência de “confronto” entre perspectivas discrepantes. O caráter de continuidade operacionaliza um modelo de análise possível às interações entre humanos e não humanos, sem abrir mão, contudo, de certa homogeneidade de apreensão empírica, formulação conceitual e destilação teórico-metodológica. Promove-se, assim, um processo interdisciplinar sem romper a dinâmica disciplinar que as constituem, o que parece apontar para a existência de uma espécie de “interdisciplinaridade por continuidade”. Esse processo, por certo, viabiliza conexões e operacionalidades, mas dificulta a inserção de elementos conceituais não previstos nesses campos de continuidade semântica.

Por fim, há, ainda, uma possível correlação entre as duas sínteses descritas acima, principalmente no que se refere à proximidade entre a “interdisciplinaridade por continuidade” e a articulação preponderante entre “concepções de interação e estratégias de solução”. Isso porque, geralmente, os processos de diálogo por continuidade se forjam no campo das concepções de interação, produzindo a maioria dos arranjos conceituais observados. Se há alguma abertura para interdisciplinaridade entre perspectivas não continuadas ou discrepantes, estas se apresentam, timidamente, nos artigos que abrem espaço para a centralidade nas situações de risco e ameaça.

Com essas conclusões delineadas, é possível partir para o terceiro momento do capítulo por meio do seguinte questionamento: se os resultados desse estudo tem alguma representatividade no conjunto maior de estudos sobre sustentabilidade, quais seriam as suas implicações potenciais?

A ideia de que os conjuntos de artigos seguem majoritariamente uma “interdisciplinaridade pela continuidade” sugere uma relativa autonomia em relação à concepção de interdisciplinaridade advogada por autores importantes na área mais ampla de Ambiente e Sociedade. A afirmação de que esta área já reúne condições para um “(...) pensamento operatório compartilhado e (...) uma linguagem transfronteiriça” (FERREIRA, 2005, p. 189), parece ser uma característica que também pode ser aplicada aos resultados dessa análise sobre sustentabilidade. No entanto, para Leis (2007), “a interdisciplinaridade

pode ser definida como um ponto de cruzamento entre atividades (disciplinares e interdisciplinares) com lógicas diferentes” (LEIS, 2007, p.9). Floriani (2004) corrobora com a mesma perspectiva, ao afirmar que “pode-se definir a experiência interdisciplinar como o confronto de diferentes saberes organizados ou disciplinares que, no âmbito do meio ambiente e do desenvolvimento, desenham estratégias de pesquisa, diferentes daquelas que faria cada saber por seu lado e fora dessa interação” (FLORIANI, 2004, p.36). Ou seja, enquanto no conjunto de artigos analisados os processos de interdisciplinaridade apontam para a continuidade entre perspectivas, na área de Ambiente e Sociedade, esses tem sido concebidos pela via da discrepância.

Essa diferença entre concepções sugere que – e só pesquisas mais amplas poderão validar essa hipótese – é possível refletir sobre a produção científica de sustentabilidade como relativamente diferenciada ao campo mais amplo dos estudos sobre Ambiente e Sociedade. Diz-se “relativamente”, porque, por exemplo, a tríade conceitual usada como recurso metodológico dessa pesquisa transita livremente entre artigos com foco na sustentabilidade e as demais dimensões que compõem a área de Ambiente e Sociedade. Enfim, o tema “sustentabilidade” não pode ser pensado como uma reprodução automática das discussões inerentes a grande área de Ambiente e Sociedade, apesar de ser partícipe de sua constituição.

O segundo desdobramento refere-se aos limites e potencialidades da assim chamada “interdisciplinaridade por continuidade”. De forma geral a continuidade epistêmica pode ser considerada como um esforço bastante eficaz de formulação dos arranjos conceituais que caracterizam as várias concepções de sustentabilidade, impulsionado pelo reconhecimento de que a disciplinaridade e a especialização científica não são suficientes para a resolução dos dilemas ambientais. Esse processo, porém, converge paradoxalmente para aquilo que, justamente, seria a fonte das limitações que pretende ultrapassar. Ou seja, a “interdisciplinaridade por continuidade” tende ao surgimento de novas disciplinaridades, o que pode ser facilmente identificado em iniciativas como a de Kates *et al.* (2001), em que o objetivo é construir uma “ciência da sustentabilidade” a partir dos fundamentos próprios da “ecologização”.

Talvez, esse paradoxo persista porque boa parte dos esforços realizados para a superação da dicotomia “sociedade”/“natureza” – seja da perspectiva da ecologização ou da politização –, tenham lançado mão do procedimento metonímico de extensão das propriedades de uma seara a outra, como pode ser observado na utilização do sentido ecológico do termo “adaptação” aos eventos humanos ou no uso da noção socioantropológica de “agenciamento” aos eventos não humanos. Bem entendido, não se considera aqui esses procedimentos metonímicos como inválidos, destituídos de capacidade analítica ou de potencialidade política. No entanto, por operarem pela lógica da continuidade, eles impedem a colaboração pautada pela descontinuidade entre perspectivas. Um exemplo que consta na bibliografia analisada é a interpretação de que arranjos conceituais sob a égide da ecologização – principalmente nos conjuntos de artigos ecológicos e econômicos – apresentam demandas de inclusão de questões “sociais” sem se configurar em um esforço de diálogo com autores da sociologia ou da antropologia social.

Essas questões levam, finalmente, ao último desdobramento dos resultados. Desdobramento que, por sua densidade, não será profundamente trabalhado nesse espaço, mas que não pode deixar de ser ao menos mencionado: quais seriam as condições para o surgimento de uma interdisciplinaridade do estranhamento, da descontinuidade e dos interstícios? Se, por uma interpretação tipicamente sociológica, a “interdisciplinaridade por continuidade” pode ser expressa em termos de uma “afinidade eletiva” (Weber, 2004)³⁵, quais seriam os esforços necessários para a emergência de uma interdisciplinaridade guiada por “discrepâncias eletivas”?

O presente estudo aponta para três caminhos que podem ser alvo de futuras abordagens. Em primeiro lugar, seria desejável (re)colocar as situações de risco e ameaça como elemento conceitual prioritariamente problematizável no processo de edificação das propostas de sustentabilidade. O tratamento secundário dispensado a essa dimensão pela ampla maioria dos artigos aqui observados pode derivar da necessidade contemporânea de se suprimir o excesso de “denuncismo” sobre os impactos ambientais em prol de uma plataforma mais propositiva sobre a questão da sustentabilidade (Ferreira, 2005). Isso implica em deslocar a prioridade de construção das estratégias de sustentabilidade da ênfase

³⁵ Importante ressaltar que a tradução portuguesa da Obra utiliza o termo “correlação” para se referir ao conceito. Para uma tradução alternativa, ver Löwy (2012).

nas concepções de interação para as situações de ameaça, tomada como um estado de problematização permanente. Garantir centralidade analítica a essa dimensão parece apropriado por, pelo menos, três motivos: as situações de risco e ameaça se apresentam como o locus das incertezas, das lacunas e dos interstícios, o que pode se configurar como o ponto de partida para novos processos de significação; a crescente preocupação com o tema “mudanças ambientais globais” tem impulsionado a busca por novas demandas de interdisciplinaridade pelo campo da ecologização; e, a também crescente disponibilidade de norteamentos teóricos existentes na clivagem entre teoria social, sociologia ambiental e estudos sociais das ciências pode contribuir, por parte dos sentidos de politização, para essas novas demandas. Desse modo, pode emergir daí exercícios de interdisciplinaridade que se mobilizem em torno da dúvida e não em torno da certeza de que determinadas perspectivas científicas são mais relevantes que outras na caracterização dos dilemas ambientais.

Em segundo lugar, talvez seja inevitável reconhecer a incompletude dos esquemas explicativos que se expandem para dimensões exógenas a sua circunscrição originária, advindas de seus núcleos disciplinares. Ecologização e politização são, cada uma ao seu modo, instrumentos válidos para o entendimento das articulações socioepistêmicas que compõem os discursos de sustentabilidade, mas não esgotam as possibilidades explicativas. Esse reconhecimento poderia garantir a abertura subjetiva necessária para buscar esquemas explicativos não correspondentes à perspectiva com a qual se advoga. Ou seja, ao invés de buscar o diálogo entre perspectivas, seria interessante procurar as respostas em perspectivas de análise fora da esfera na qual o questionamento foi formulado.

Finalmente, isso não significa que pesquisadores oriundos de tradições diferenciadas devam abandonar seus arcabouços conceituais em prol de um olhar desprovido de “amarras anteriores”. A expertise científica, como afirma Collins (2011), consolida-se como um conhecimento tácito, internalizado a ponto de não ser facilmente “retirado” do pesquisador. Por outro lado, adotar automaticamente outra abordagem implicaria em desperdiçar a riqueza interpretativa do potencial crítico que emerge na tensão entre perspectivas. Seria desejável, portanto, cultivar a capacidade de conceber criticamente o próprio posicionamento para, assim, apreender as contribuições advindas de outras experiências de pesquisa e reflexão teórica. Contudo, recorrer a outras formas de entendimento no exato

momento em que a próprio olhar não responde adequadamente a um problema, implicaria em uma postura de aprendiz que só um exercício profundo de alteridade possibilitaria.

8. Referências

- ADORNO, T. W.; HORKHEIMER, M. **Dialética do Esclarecimento**. Rio de Janeiro: J. Zahar Ed., 1999.
- AGRAWAL, A. Sustainable governance of common-pool resources: Context, methods, and politics. **Annual Review of Anthropology**, n. 32, p. 243-262, 2003.
- AMAZONAS, M. C. Desenvolvimento sustentável e a teoria econômica: o debate conceitual nas perspectivas neoclássicas, institucionalista e da economia ecológica. in: NOBRE, M.; AMAZONAS, M. C. (org.) **Desenvolvimento Sustentável – A Institucionalização de um Conceito**. IBAMA, 2002.
- ASHEIM, G. B. Net national product as an indicator of sustainability. **Scandinavian Journal of Economics**, v. 96, n. 2, p. 257-265, 1994.
- BALEÉ W. The research program of historical ecology. **Annu. Rev. Anthropol.** 35:75–98, 2006.
- BALÉE, W. **Footprints of the Forest: Ka'apor ethnobotany - the historical ecology of plant utilization by an Amazonian people**. New York: Columbia University Press, 1994.
- BARNES, B. **Interests and the growth of knowledge**. London; Boston: Routledge and K. Paul, 1977.
- BARNES, B. **Scientific knowledge and sociological theory**. London: Routledge and Kegan Paul, 1974.
- BECK, U. A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva. in: BECK, U.; GIDDENS, A; LASH, S. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1997.
- BECK, U. **La sociedad del riesgo global**. Madri: Siglo XXI de España Editores, 2002.
- BECK, U. **Sociedade de Risco: rumo a uma outra modernidade**. São Paulo: Editora 34, 2010.
- BEGON, M.; TONWSEND, C.; R. HARPER, J. L. **Ecologia, de Indivíduos a Ecossistemas**. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- BERKES, F.; COLDING, J.; C. FOLKE. **Navigating social–ecological systems: building resilience for complexity and change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2003.
- BINSWANGER, M. Technological progress and sustainable development: what about the rebound effect? **Ecological Economics**, v. 36, n. 1, p. 119-132, Jan 2001.
- BLASER, M. The Threat of the Yrmo: The Political Ontology of a Sustainable Hunting Program. **American Anthropologist**, v. 111, n. 1, p. 10-20, 2009.
- BLOOR, D. Anti-Latour. **Stud. Hist. Phil. Sci.**, v. 30, n. 1, p. 81–112, 1999.
- BLOOR, D. **Conhecimento e imaginário social**. São Paulo: Ed. Unesp, 2009.

- BRESSER-PEREIRA, L. C. Os dois métodos e o núcleo duro da teoria econômica. **Rev. Econ. Polit.**, São Paulo, v. 29, n. 2, jun. 2009.
- BRIASSOULIS, H. Sustainable tourism and the question of the commons. **Annals of Tourism Research**, v. 29, n. 4, p. 1065-1085, 2002.
- BROWN, M. T.; ULGIATI, S. Emergy-based indices and ratios to evaluate sustainability: monitoring economies and technology toward environmentally sound innovation. **Ecological Engineering**, v. 9, n. 1-2, p. 51-69, Sep 1997.
- BURINSKIENE, M.; RUDZKIENE, V. Future insights, scenarios and expert method application in sustainable territorial planning. **Technological and Economic Development of Economy**, v. 15, n. 1, p. 10-25, 2009.
- BUTTEL, F. H. New directions in environmental sociology. **Ann. Rev. Sociol.** v.13, p. 465-488, 1987.
- CAHN, M. **Environmental Deceptions. The tension between Liberalism and Environmental Policymaking in the United States.** Albany: State University of New York Press. 1995.
- CALLON, M. Elements pour une sociologie de la traduction: La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins pecheurs en baie de Saint-Brieuc, **L 'Anee sociologique**, vol. 36, 1986, p. 169-208.
- CARNEIRO NETTO, D. D. Apresentação in: WALRAS, L. **Compêndio dos elementos de economia política pura.** São Paulo: Nova Cultural, 1996.
- CASTELLS, M. **The information age: economy, society and culture.** v. 1. Malden, MA and Oxford: Blackwell, 1996.
- CATTON JR, W. R.; DUNLAP, R. E. A new ecological paradigm for post-exuberant sociology, **American Behavioral Scientist**, v. 24, p. 15-47, 1980.
- CATTON JR., W. R. Why the future isn't what it used to be and how it could be made worse that it has to be. **Social Science Quarterly**, v. 57, p. 276-91, 1979.
- CATTON JR., W. R.; DUNLAP, R. E. Environmental sociology: a New Paradigm? **The American Sociologist**, v 13, p. 41-9, 1978.
- CHAPIN III, F. S.; TORN, M. S.; TATENO, M. Principles of ecosystem sustainability. **American Naturalist** v. 148, p. 1016-1037, 1996.
- CHAPIN, F. S. *et al.* Ecosystem stewardship: sustainability strategies for a rapidly changing planet. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 25, n. 4, p. 241-249, Apr 2010.
- CHAPIN, F. S. MATSON, P. A. MOONEY, H. A. **Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology.** Springer, 2002.
- CHOI, Y. D. *et al.* Ecological restoration for future sustainability in a changing environment. **Ecoscience**, v. 15, n. 1, p. 53-64, 2008.
- CIEGIS, R.; RAMANAUSKIENE, J.; MARTINKUS, B. The Concept of Sustainable Development and its Use for Sustainability Scenarios. **Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics**, n. 2, p. 28-37, 2009.

- CLAY D. C.; LEWIS L. A. Land-use, soil loss, and sustainable agriculture in Rwanda. **Human Ecology**, v. 18, n. 2, p. 147-161, 1990.
- CLEMENTS, F. E. Nature and Structure of the Climax. **The Journal of Ecology**, v. 24, n. 1. 1936.
- COLLINS H. M. Stages in the Empirical Programme of Relativism. **Social Studies of Science** v. 11, p. 3-10, feb. 1981.
- COLLINS, H. M. YEARLEY, S. Epistemological chicken. in: PICKERING, A. **Science as Practice and Culture**. Chicago: University of Chicago Press, 1992.
- COLLINS, H. M., **Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice**, Beverley Hills & London: Sage, 1985.
- COLLINS, H. M.; EVANS, R. **Repensando a expertise**. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1991.
- CONE, C. A.; MYHRE, A. Community-supported agriculture: A sustainable alternative to industrial agriculture? **Human Organization**, v. 59, n. 2, p. 187-197, 2000.
- COSTANZA, R. *et al.* Principles for sustainable governance of the oceans. **Science**, v. 281, n. 5374, p. 198-199, Jul 1998.
- COSTANZA, R.; DALY, H. E. Natural capital and sustainable development. **Conservation Biology**, v. 6, n. 1, p. 37-46, Mar 1992.
- DALY H. E. Sustainable development: from concept and theory to operational principles. **Population and development review**, v. 16, pp. 25-43, 1990.
- DALY, H.; FARLEY, J. **Ecological economics: principles and applications**. Washington: Island Press, 2004.
- DARWIN, C. **A origem das espécies**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1985.
- DAVIES, E. G. R.; WISMER, S. K. Sustainable forestry and local people: The case of Hainan's Li minority. **Human Ecology**, v. 35, n. 4, p. 415-426, 2007.
- DE GROOT, R. Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. **Landscape and Urban Planning**, v. 75, n. 3-4, p. 175-186, Mar 2006.
- DESCOLA, P. **Antropología de la naturaleza**. Lima: Institut français d'études andines; Lluvia editores, 2003.
- DESCOLA, P. Ecologia e Cosmologia. In: DIEGUES, A. C. (Org). **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. São Paulo: Hucitec, 2000.
- DESCOLA, P.; PÁLSSON, G. Introducción. in: DESCOLA, P.; PÁLSSON, G. (Coord) **Naturaleza e Sociedad: Perspectivas Antropológicas**. México: Siglo Veintiuno Editores, 2001.
- DILTHEY, W. **Introducción a las ciencias del espíritu: ensayo de una fundamentación del estudio de la sociedad y de la historia**. Madrid: Alianza, 1980.

- DORAN, J. W. Soil health and global sustainability: translating science into practice. **Agriculture Ecosystems & Environment**, v. 88, n. 2, p. 119-127, Feb 2002.
- DOVE, M. R.; KAMMEN, D. M. The epistemology of sustainable resource use: Managing forest products, swiddens, and high-yielding variety crops. **Human Organization**, v. 56, n. 1, p. 91-101, 1997.
- DRUMMOND, J. A. A primazia dos cientistas naturais na construção da agenda ambiental contemporânea. **Rev. bras. Ci. Soc.**, São Paulo, v. 21, n. 62, out. 2006.
- DUNLAP, R. E.; CATTON JR., W. R. Environmental Sociology. **Annual Review of Sociology**. v. 5, p. 243-73, 1979.
- DUNLAP, R. The evolution of environmental sociology: a brief history and assessment of American experience. In: REDCLIFT, M.; WOODGATE, G. (Eds.). **The International Handbook of the environmental sociology**. Northampton: Madison, 1997.
- DUPUY, J. P. **Introdução à crítica da ecologia política**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1980.
- DUPUY, J.P. **Nas origens das ciências cognitivas**. São Paulo: Ed. Unesp, 1994.
- EHRlich, P.; J. HOLDREN. Impact of population growth. **Science**, v. 171, p. 1212–1217, 1971.
- EKINS, P. *et al.* A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability. **Ecological Economics**, v. 44, n. 2-3, p. 165-185, Mar 2003.
- ERICKSON, C. L. Amazonia: The Historical Ecology of a Domesticated Landscape. in: SILVERMAN, H.; ISBELL, W. **Handbook of South American Archaeology**. New York: Springer, 2008.
- EVANS, F. Ecosystem as the Fundamental Unit of Ecology. **Science**, v. 123, p. 1127-1128, 1956.
- FARBER, S. C.; COSTANZA, R.; WILSON, M. A. Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. **Ecological Economics**, v. 41, n. 3, p. 375-392, Jun 2002.
- FAUSTO, C. **Inimigos fiéis. História, guerra e xamanismo na Amazônia**. São Paulo: EDUSP, 2001.
- FERREIRA, L. C. A centralidade da interdisciplinaridade nos estudos sobre ambiente e sociedade. **Política & Sociedade**, Florianópolis, v. 4, n.7, p. 185-201, 2005.
- FERREIRA, L. C. **Ideias para uma sociologia da questão ambiental no Brasil**. São Paulo: Ed. Annablume, 2006.
- FERREIRA, L. C.; FERREIRA, L. C.; JOLY, C. Uma dentre várias interdisciplinaridades: o doutorado em Ambiente e Sociedade da UNICAMP. In: COSTA RIBEIRO, W. (org). **Práticas socioambientais na Pós-Graduação Brasileira**. São Paulo: Annablume, 2010.
- FERREIRA, LEILA. C.; VIOLA, E. (Orgs.). **Incertezas de sustentabilidade na globalização**. Campinas: Editora da Unicamp, 1996.

- FLORIANI, D. Disciplinaridade e construção interdisciplinar do saber ambiental. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 10, p. 33-38, 2004.
- FOSTER, J. B. **A Ecologia de Marx: Materialismo e Natureza**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.
- FRATKIN, E.; MEARNS, R. Sustainability and pastoral livelihoods: Lessons from East African Maasai and Mongolia. **Human Organization**, v. 62, n. 2 p. 112-122, 2003.
- FUNDAÇÃO VITÓRIA AMAZÔNICA. **A Gênese de um Plano de Manejo – O Caso do Parque Nacional do Jaú**. Manaus: FVA, 1998.
- FUNTOWICZ S. O.; RAVETZ J. R. Science for the postnormal age. **Futures**, v. 25, p. 735-755, 1993.
- GALE, R, P.; CORDRAY, S. M. Making sense of sustainability - 9 answers to what should be sustained. **Rural Sociology**, v. 59, n. 2, p. 311-332, 1994.
- GEERTZ, C. **A Interpretação das Culturas**. Rio de Janeiro: LTC, 1989.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. **The Entropy Law and the economic process**. Cambridge MA: Harvard University Press, 1971.
- GIDDENS, A. **A constituição da sociedade**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- GIDDENS, A. A vida em uma sociedade pós-tradicional. BECK, U. GIDDENS, A. LASH, S. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1997.
- GIDDENS, A. **As Conseqüências da Modernidade**. São Paulo: Ed. Unesp, 1991.
- GILBERT, G.N.; MULKAY, M. **Opening Pandora's Box: A Sociological Analysis of Scientists' Discourse**. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1984.
- GLEASON, H. A. The individualistic concept of the plant association. **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, v. 53, n. 1. 1926.
- GOLDMAN, A. Threats to Sustainability in African Agriculture – Searching For Appropriate Paradigms. **Human Ecology**, v. 23, n. 3 p. 291-334, 1995.
- GOLLEY, F. B. **A history of the ecosystem concept in ecology: more than the sum of the parts**. Newhaven and London: Yale University Press, 1993.
- GOODLAND, R.; DALY, H. Environmental sustainability: Universal and non-negotiable. **Ecological Applications**, v. 6, n. 4, p. 1002-1017, Nov 1996.
- GORZ, A. **Ecology as Politics**. London: Pluto Press, 1987.
- GOTELLI, N. J. **Ecologia**. Londrina: Ed. Planta, 2007
- GUIMARAES, R. P.; FONTOURA, Y. S. R. Rio+20 ou Rio-20?: crônica de um fracasso anunciado. **Ambient. soc.**, São Paulo, v. 15, n. 3, dez. 2012.
- GUNDERSON, L.H. Ecological Resilience – In Theory and Application. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 31, n. 1, p. 425-439, 2000.
- HANNIGAN, J. **Environmental Sociology: A Social Constructionist Perspective**. London and New York: Routledge, 1995.

HASSANEIN, N.; KLOPPENBURG, J. R. Where the grass grows again: Knowledge exchange in the sustainable agriculture movement. **Rural Sociology**, v. 60 n. 4, p. 721-740, 1995.

HECKENBERGER, M. J. *et al.* Pre-Columbian urbanism, anthropogenic landscapes, and the future of the Amazon. **Science**, n. 321, p. 1214–1217, 2008.

HENRICH, J. Market incorporation, agricultural change, and sustainability among the Machigueuga Indians of the Peruvian Amazon. **Human Ecology**, v. 25, n. 2, p. 319-351, 1997.

HINTERBERGER, F.; LUKS, F.; SCHMIDTBLEEK, F. Material flows vs. natural capital - What makes an economy sustainable? **Ecological Economics**, v. 23, n. 1, p. 1-14, Oct 1997.

HOBBS, T. **Leviatã ou matéria, forma e poder de um estado eclesiástico e civil**. São Paulo: Ed. Abril, 1974.

HOLLING, C. S. Investing in research for sustainability. **Ecological Applications**, v. 3, n. 4, p. 552-555, Nov 1993.

HOLLING, C. S. Resilience and Stability of Ecological Systems. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 4, n. 1, p. 1-23, 1973.

HOLLING, C. S. Resilience of ecosystems: local surprise and global change. in: CLARK, W. C.; MUNN, R. E. (eds.) **Sustainable Development of the Biosphere**. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

HOTELLING, H. The Economics of Exhaustible Resources. **Journal of Political Economy**, v. 39, p. 137–175, April 1931.

HOWARTH, R. B.; NORGAARD, R. B. Environmental valuation under sustainable development. **American Economic Review**, v. 82, n. 2, p. 473-477, May 1992.

HUMPHRIES, S. The intensification of traditional agriculture among yucatec-maya farmers - facing up to the dilemma of livelihood sustainability. **Human Ecology**, v. 21, n. 1, p. 87-102, 1993.

HUNTER, C. Sustainable tourism as an adaptive paradigm. **Annals of Tourism Research**, v. 24, n. 4, p. 850-867, 1997.

ILLICH, I. **A Convivencialidade**. Lisboa: Publicações Europa-América, 1976.

INGOLD, T. A Evolução da sociedade. In: FABIAN, A. (org.) **A Evolução: a sociedade, a ciência e o universo**. Lisboa: Terramar, 2000.

INGOLD, T. **The Perception of the Environment. Essays on lilihood, dwelling and skill**. London e New York: Routledge, 2000.

INGOLD, T. Trazendo as coisas de volta à vida: emaranhados criativos num mundo de materiais. **Horiz. antropol.**, Porto Alegre , v. 18, n. 37, Jun. 2012 .

JEVONS, W. S. **A teoria da economia política**. São Paulo: Nova Cultural, 1987 (Os economistas).

KATES, R.W. *et al.* **Sustainability science**. Science, v. 292, p. 641–642, 2001.

- KAY, J. J. *et al.* An ecosystem approach for sustainability: addressing the challenge of complexity. **Futures**, v. 31, n. 7, p. 721-742, Sep 1999.
- KERR, E. A. Toward a feminist natural science: linking theory and practice. In: LEDERMAN, F.; BARTSCH, I. (eds.). **The Gender and Science Reader**. London: Routledge. 2001.
- KESSLER, W. B. *et al.* New perspectives for sustainable natural-resources management. **Ecological Applications**, v. 2, n. 3, p. 221-225, Aug 1992.
- KINGSLAND, S. E. Defining ecology as a science. in: REAL, L. A.; BROWN, J. H. **Foundations of ecology**. Chicago: University of Chicago Press, 1991.
- KLEIN, R.J.T. *et al.* **Inter-relationships between adaptation and mitigation. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- KLOPPENBURG, J.; LEZBERG, S.; DE MASTER, K. *et al.* Tasting food tasting sustainability: Defining the attributes of an alternative food system with competent, ordinary people. **Human Organization**, v. 59, n. 2, p. 177-186, 2000.
- KNORR-CETINA, K. **Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge**. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1999.
- KOESTLER A. **Janus: a summing up**. London: Hutchinson, 1978.
- KUHN, T. **As Estruturas das Revoluções Científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1998.
- LASH, S.. A reflexividade e seus duplos: estrutura, estética, comunidade. In: BECK, U.; GIDDENS, A.; LASH, S. (orgs). **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. São Paulo: Editora da Unesp, 1997.
- LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: UNESP, 2000.
- LATOUR, B. Entrevista. **Revista Cult**, São Paulo, n. 132, ago. 2010.
- LATOUR, B. **Jamais Fomos Modernos**. Ensaio de Antropologia Simétrica. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.
- LATOUR, B. **Pandora's Hope: Essays on the Reality of Science Studies**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1999.
- LATOUR, B. **Políticas da natureza: como fazer ciência na democracia**. Bauru: EDUSC, 2004.
- LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.
- LEIS, H. R. Sobre o conceito de interdisciplinaridade. **Cadernos Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas**, Florianópolis, n. 72, p. 3-22, jul. 2007.
- LÉVI-STRAUSS, C. **Antropologia estrutural dois**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1993.
- LÉVI-STRAUSS, C. **Antropologia estrutural**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, RJ. 1970.

- LEWINSOHN, T. M. Em busca do Mons Venneris: é possível unificar a ecologia de comunidades? In: COELHO, A. S. LOYOLA, R. D. SOUZA, M. B. G. **Simpósio de Ecologia Teórica – Desafios para o Aperfeiçoamento da Ecologia no Brasil** (orgs). Belo Horizonte: O Lutador, 2004.
- LINDENMAYER, D. B.; MARGULES, C. R.; BOTKIN, D. B. Indicators of biodiversity for ecologically sustainable forest management. **Conservation Biology**, v. 14, n. 4, p. 941-950, Aug 2000.
- LONGINO, H. E. **Science as Social Knowledge**. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1990.
- LÖWY, M. Sobre o conceito de “afinidade eletiva” em Max Weber. **Plural, Revista do Programa de Pós-Graduação em Sociologia da USP**, São Paulo, v.17, n. 2, p.129-142, 2011.
- LUBCHENCO, J. *et al.* The Sustainable Biosphere Initiative: An Ecological Research Agenda. **Ecology**, 72(2): 371-412, 1991.
- LUDWIG, D. Environmental Sustainability: Magic, Science, and Religion in Natural Resource Management. **Ecological Applications**, v. 3 n. 4, p. 555-558. 1993.
- LYNCH, M. **Scientific Practice and Ordinary Action: Ethnomethodological and Social Studies of Science**. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1993.
- MALINOWSKI, B. A teoria funcional. In: DURHAM, E. **Malinowski**. São Paulo: Ática, 1986.
- MALTHUS, T. R. **Ensaio sobre o princípio da população**. São Paulo: Abril Cultural, 1983 (Os Economistas).
- MANNHEIM, K. **Ideologia e Utopia**. Ciudad Del México: Fondo de Cultura Económica, 1987.
- MARSHALL, A. **Princípios de economia**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
- MAUSS, M. **Sociologia e Antropologia**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1992.
- MCCABE, J. T. Sustainability and livelihood diversification among the Maasai of northern Tanzania. **Human Organization**, v. 62, n. 2, p. 100-111, 2003.
- MCKENZIE-MOHR, D. Promoting sustainable behavior: An introduction to community-based social marketing. **Journal of Social Issues**, v. 56, n. 3, p. 543-554, 2000.
- MCMICHAEL, A. J. BUTLER, C. D. FOLKE, C. New Visions for Addressing Sustainability. **Science**, n. 302, 2003.
- MEARES, A. C. Making the transition from conventional to sustainable agriculture: Gender, social movement participation, and quality of life on the family farm. **Rural Sociology**, v. 62, n. 1, p. 21-47, 1997.
- MEGGERS, B. J. 1954. Environmental limitation on the development of culture. **American Anthropologist**, 56, n. 3, p. 801-824.

- MEGGERS, B. J. Judging future by the past. The impact of environmental instability on Prehistoric Amazonians populations. in: SPONSEL, L. (ed.). **Indigenous peoples and the future of Amazonia**. Tucson: University of Arizona Press, 1995.
- MEGGERS, B. J. Vegetational fluctuation and prehistoric cultural adaptation in Amazonia: some tentative correlations. **World Archaeology**, v. 8, p. 287-302, 1977.
- MENGER, C. **Princípios de economia política**. São Paulo: Nova Cultural, 1968 (Os economistas).
- MERTON, R. K. Os imperativos institucionais da ciência. in: DEUS, J. D. (Org.). **A crítica da ciência: sociologia e ideologia da ciência**. Rio de Janeiro: Zahar, 1974.
- METZGER, J. P. **O que é ecologia de paisagens?** Biota Neotrópica. v.1, n.1/2, p. 1-4, 2001.
- MICHALOS, A. C. Combining social, economic and environmental indicators to measure sustainable human well-being. **Social Indicators Research**, v. 1, n.2, p. 221-258, 1997.
- MILTON, K. **Environmentalism and cultural theory: the role of anthropology in environmental discourse**. London and New York: Routledge, 1996.
- MITCHELL, G.; MAY, A.; MCDONALD, A. PICABUE – A methodological framework for the development of indicators of sustainable development. **International Journal of Sustainable Development and World Ecology**, v. 2, n. 2, p. 104-123, Jun 1995.
- MOL, A. P. J. Boundless biofuels? Between environmental sustainability and vulnerability. **Sociologia Ruralis**, v. 47, n. 4, p. 297-315, 2007.
- MORGAN, L. H. **A sociedade primitiva**. Lisboa: Presença/Martins Fontes, 1978.
- MURPHY, R. Disaster or sustainability: The dance of human agents with nature's actants. **Canadian Review of Sociology and Anthropology**, v.41, n. 3, p. 249-266, 2004.
- NATCHER, D. C. HICKEY, C. G. Putting the community back into community-based resource management: A criteria and indicators approach to sustainability. **Human Organization**, v. 61, n. 4, p. 350-363, 2002.
- NAVEH, Z. Landscape ecology and sustainability. **Landscape Ecol.** v. 22, p. 1437–1440, 2007.
- NESS, B. *et al.* Categorising tools for sustainability assessment. **Ecological Economics**, v. 60, n. 3, p. 498-508, Jan 2007.
- NICOLIS, G.; PRIGOGINE, I. **Exploring complexity: An introduction**. New York: Freeman, 1989.
- NIETZSCHE, F. **Obras Incompletas**. Coleção Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1983.
- NOBRE, M.; AMAZONAS, M. C. (org.) **Desenvolvimento Sustentável – A Institucionalização de um Conceito**. IBAMA, 2002.
- ODUM, E. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.
- OLSON, R. L. Sustainability as a social vision. **Journal of Social Issues**, v. 51, n. 4, p. 15-35, 1995.

- OLSSON, P.; FOLKE, C. BERKES, F. Adaptive co-management for building resilience in social-ecological systems. **Environmental Management**, v. 34, p. 75–90, 2004.
- OPHULS, W. **Ecology and Politics of Scarcity**. San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1977.
- ORIAN, G. H. Ecological concepts of sustainability. **Environment**. v. 32, n. 9, p. 11-39, 1990.
- PAELKHE, R. **Environmentalism and Future of Progressive Politics**. New Haven and London: Yale University Press, 1989.
- PALMER, M. A. *et al.* Ecology for a crowded planet. **Science**, v. 304, p. 1251–1252, 2004.
- PEARCE, D. **Economia Ambiental**. México: Fondo de Cultura Económica, 1985.
- PETER, G.; BELL, M. M.; JARNAGIN, S. *et al.* Coming back across the fence: Masculinity and the transition to sustainable agriculture. **Rural Sociology**, v. 65, n. 2, p. 215-233, 2000.
- PICKERING, A. **Science as practice and culture**. Chicago; London: Univ. of Chicago, 1992.
- PIGOU, A. C. **The Economics of Welfare**. London: Macmillan, 1962.
- PUGLIESE, P. Organic farming and sustainable rural development: A multifaceted and promising convergence. **Sociologia Ruralis**, v. 41, n. 1, p. 112-130, 2001.
- RANDS, M. R. W. *et al.* Biodiversity Conservation: Challenges Beyond 2010. **Science**, v. 329, p. 1298, 2010.
- REDCLIFT, Michael R. Sustainable development (1987-2005): an oxymoron comes of age. **Horiz.antropol.**, Porto Alegre, v. 3, 2007.
- REED, M. S.; FRASER, E. D. G.; DOUGILL, A. J. An adaptive learning process for developing and applying sustainability indicators with local communities. **Ecological Economics**, v. 59, n. 4, p. 406-418, Oct 2006.
- RICHTER, B. D.; MATHEWS, R.; WIGINGTON, R. Ecologically sustainable water management: Managing river flows for ecological integrity. **Ecological Applications**, v. 13, n. 1, p. 206-224, Feb 2003.
- ROBINSON, J. Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development. **Ecological Economics**, v. 48, n. 4, p. 369-384, Apr. 2004.
- ROCKSTRÖM, J. *et al.* Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. **Ecology and Society**, v. 14, n. 2, p. 32, 2009.
- ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. **Estud. av.**, São Paulo, v. 26, n. 74, 2012 .
- ROMEIRO, A. R. Economia ou economia política da sustentabilidade. In: MAY, P. (Org.) **Economia do meio ambiente**. Rio de Janeiro: Campos-Elsevier, 2009.
- ROTMANS, J. *et al.* Visions for a sustainable Europe. **Futures**, v. 32, n. 9-10, p. 809-831, Nov-Dec 2000.

- SALTIEL, J.; BAUDER, J. W.; PALAKOVICH, S. Adoption of sustainable agricultural practices - diffusion, farm structure, and profitability. **Rural Sociology**, v. 59, n. 2, p. 333-349, 1994.
- SEVILLA-GUZMÁN, E.; WOODGATE, G. Sustainable rural development: from industrial agriculture to agroecology. in: REDCLIFT, M; WOODGATE, G. (eds.) **The international handbook of environmental sociology**. U.K: Ed. Edward Elgar, 1997.
- SILVA JUNIOR, R. D. **Etnoconservação, formulação teórica e as suas possibilidades de intervenção sócio-ecológica**. 2008. 207 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara – SP, 2008.
- SNEDDON, C.; HARRIS, L.; DIMITROV, R. *et al.* Contested waters: Conflict, scale, and sustainability in aquatic socioecological systems. **Society & Natural Resources**, v. 15, n. 8, p. 663-675, 2002.
- SOLOW, R. An almost practical step toward sustainability. **Resources Policy**. v. 19, n. 3, p. 162-172, Sep. 1993.
- SOLOW, R. The economics of resources or the resources of economics. **American Economic Review**, v.64, n.2, 1974.
- SPAARGAREN, G. MOL, A AND BUTTEL, H. **Environment and Global Modernity**. London; Thousands Oaks; New Delhi: Sage Studies, 2000.
- SPAARGAREN, G. Sustainable consumption: A theoretical and environmental policy perspective. **Society & Natural Resources**, v. 16, n .8, p. 687-701, 2003.
- STERN, D. I.; COMMON, M. S.; BARBIER, E. B. Economic growth and environmental degradation: The environmental kuznets curve and sustainable development. **World Development**, v. 24, n. 7, p. 1151-1160, Jul 1996.
- STICHWEH, R. The sociology of scientific disciplines: On the genesis and stability of the disciplinary structure of modern science. **Science in Context**, v. 5, p. 3-15, 1992.
- STRAUCH, O. Introdução. Em: MARSHALL, A. **Princípios de Economia**: Tratado Introdutório. Vol. I. São Paulo: Nova Cultural, 1996.
- STUART MILL, J. Da definição de economia política e do método de investigação próprio a ela. In: **Bentham, Stuart Mill** (Coleção os pensadores). São Paulo: Abril Cultural, 1974, p. 291-315.
- TANSLEY, A. G. The use and abuse of vegetational concepts and terms. **Ecology**, v. 16, p. 284–307, 1935.
- TERMORSHUIZEN, J. W.; OPDAM, P. Landscape services as a bridge between landscape ecology and sustainable development. **Landscape Ecology**, v. 24, n. 8, p. 1037-1052, Oct 2009.
- THOMPSON, R. & STARZOMSKI, B. M. What does biodiversity actually do? A review for managers and policy makers. **Biodiversity and Conservation**. v. 16, 1359–1378, 2007.
- TOMAN, M. A. Economics and sustainability - balancing trade-offs and imperatives. **Land Economics**, v. 70, n. 4, p. 399-413, Nov 1994.

- TONWSEND, C. R. BEGON, M. HARPER, J. L. **Fundamentos em Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- TYLOR, E. B. A ciência da cultura. In: CASTRO, C. **Evolucionismo cultural: textos de Morgan, Tylor e Frazer**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2005.
- ULGIATI, S.; BROWN, M. T. Monitoring patterns of sustainability in natural and man-made ecosystems. **Ecological Modelling**, v. 108, n. 1-3, p. 23-36, May 1998.
- URRY, J. Mobile sociology. **British Journal of Sociology**. vol. 51, n. 1, p. 185–203, jan/mar. 2000.
- URRY, J. **Sociology Beyond Societies: Mobilities for the twenty-first century**. London and New York: Routledge, 2000.
- VAN DEN BERG, A. E.; TERRY, H. HENK, S. Preference for nature in urbanized societies: Stress, restoration, and the pursuit of sustainability. **Journal of Social Issues**, v. 63, n. 1, p. 79-96, 2007.
- VAN DEN BERGH, J.; VERBRUGGEN, H. Spatial sustainability, trade and indicators: an evaluation of the 'ecological footprint'. **Ecological Economics**, v. 29, n. 1, p. 61-72, Apr 1999.
- VIVEIROS DE CASTRO, E. **A inconstância da alma selvagem e outros ensaios de antropologia**. São Paulo: Cosac & Naify, 2002a.
- VIVEIROS DE CASTRO, E. O nativo relativo. **Mana**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, abr. 2002b.
- VIVEIROS DE CASTRO, E. Perspectival Anthropology and the Method of Controlled Equivocation. **Tipiti: Journal of the Society for the Anthropology of Lowland South America**, v.2, n.1, p. 3–22, 2004.
- WAGNER, Roy. **A invenção da cultura**. Rio de Janeiro: Cosac & Naify, 2010.
- WALRAS, L. **Compêndio dos elementos de economia política pura**. São Paulo: Nova Cultural, 1986 (Os economistas).
- WEBER, Max. **A ética protestante e o espírito do capitalismo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.
- WIKAN, U. Sustainable Development In The Mega-City – Can The Concept Be Made Applicable. **Current Anthropology**, v. 36, n. 4, p. 635-655, 1995.
- WILSON, E. O. Introduction. In: REAKA-KUDLA M.L.; WILSON, D. E.; WILSON E. O. (eds). **Biodiversity II: Understanding and Protecting our Biological Resources**. Washington: Joseph Henry Press, 1997.
- WRAY, K. B. Rethinking Scientific Specialization. **Social Studies of Science**, v. 35, n. 1, p. 151-164, feb. 2005.
- WU, J. Landscape ecology, cross-disciplinarity and sustainability science. **Landscape Ecol.** v.21, n. 1, p. 1–4, 2006.
- YEARLEY, S. **Cultures of Environmentalism: empirical studies in environmental sociology**. New York: Palgrave Macmillan, 2005.

YEARLEY, S. **Making Sense of Science: Understanding the Social Study of Science.** London; Thousand Oaks; New Delhi: Sage Publications, 2005.

YEARLEY, S. Nature and the environment in science and technology studies. **in:** HACKETT, E. J. *et al.*(eds.), **The Handbook of Science and Technology Studies**, Cambridge: MIT Press, 2008.

YEARLEY, S. Sociology and Climate Change after Kyoto: What Roles for Social Science in Understanding Climate Change? **Current Sociology**, v. 57, n. 3, p. 389-405 May 2009.

YEARLEY, S. **Sociology, Environmentalism and Globalization.** London; Thousand Oaks; New Delhi: Sage Publications, 1996.

ANEXO - Compilação de resumos dos artigos selecionados

Resumos dos artigos ecológicos

CHOI, Y. D. *et al.* Ecological restoration for future sustainability in a changing environment. **Ecoscience**, v. 15, n. 1, p. 53-64, 2008.

In this paper, we advocate the direction (or redirection) of contemporary principles and practices of ecological restoration toward the future. Future-aimed restoration should acknowledge the changing and unpredictable environment of the future, assume the dynamic nature of ecological communities with multiple goals and trajectories, connect landscape elements for reinstating both ecosystem structures and functions, and seek public support for setting realistic restoration goals and scopes (Hobbs & Norton, 1996; Ehrenfeld & Toth, 1997; Michener, 1997; Palmer, Ambrose & Poff, 1997; White & Walker, 1997; Choi, 2004; Harris et al., 2006; Choi, 2007; Hobbs, 2007). This review paper is an attempt to synthesize a conceptual basis for future-aimed restoration within practical limitations. To this end, we discuss the following themes: (1) predictability of restoration trajectories under changing environmental conditions, (2) application of succession theories to restoration trajectories, (3) a special need for interdisciplinary approaches, (4) human interventions for ecosystem recovery, and (5) ecological restoration in social context.

COSTANZA, R.; DALY, H. E. Natural capital and sustainable development. **Conservation Biology**, v. 6, n. 1, p. 37-46, Mar 1992.

A minimum necessary condition for sustainability is the maintenance of the total natural capital stock at or above the current level. While a lower stock of natural capital may be sustainable, society can allow no further decline in natural capital given the large uncertainty and the dire consequences of guessing wrong. This "constancy of total natural capital" rule can thus be seen as a prudent minimum condition for assuring sustainability, to be relaxed only when solid evidence can be offered that it is safe to do so. We discuss methodological issues concerning the degree of substitutability of manufactured for natural capital, quantifying ecosystem services and natural capital, and the role of the discount rate in valuing natural capital. We differentiate the concepts of growth (material increase in size) and development (improvement in organization without size change). Given these definitions, growth cannot be sustainable indefinitely on a finite planet. Development may be sustainable, but even this aspect of change may have some limits. One problem is that current measures of economic well-being at the macro level (i.e., the Gross National Product) measure mainly growth, or at best conflate growth and development. This urgently requires revision. Finally, we suggest some principles of sustainable development and describe why maintaining natural capital stocks is a prudent and achievable policy for insuring sustainable development. There is disagreement between technological optimists (who see technical progress as eliminating all resource constraints to growth and development) and technological skeptics (who do not see as much scope for this approach and fear irreversible use of resources and damage to natural capital). By maintaining natural capital stocks (preferably by using a natural capital depletion tax), we can satisfy both the skeptics (since resources will be conserved for future generations) and the optimists (since

this will raise the price of natural capital depletion and more rapidly induce the technical change they predict).

DE GROOT, R. Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. **Landscape and Urban Planning**, v. 75, n. 3-4, p. 175-186, Mar 2006.

In order to reconcile landscape conservation with changing demands on land use and natural resources, it is essential that the ecological, socio-cultural and economic values of the landscape be fully taken into account in planning and decision-making. This paper presents a comprehensive framework for integrated assessment of ecological services and socio-economic benefits of natural and semi-natural ecosystems and landscapes. The framework can be applied at different scale levels to different ecosystems or landscape-units and basically consists of three steps: (1) Function-analysis: translates ecological complexity into a limited number of ecosystem (or landscape) functions, which, in turn, provide a range of goods and services; (2) Function valuation: includes ecological, socio-cultural and economic valuation methods; and (3) Conflict analysis: to facilitate the application of function-analysis and valuation at different scale levels, it is important to integrate analytical valuation methods with stakeholder participation techniques. The framework presented in this paper facilitates the structured assessment of the (total) value of the goods and services provided by a specific area (landscape) and to analyze the costs and benefits involved in trade-offs between various land use options. The last section of this paper gives some conclusions and recommendations for application-possibilities of function-analysis and valuation to achieve more sustainable landscape use and maintenance of our “natural capital”.

DORAN, J. W. Soil health and global sustainability: translating science into practice. **Agriculture Ecosystems & Environment**, v. 88, n. 2, p. 119-127, Feb 2002.

Interest in the quality and health of soil has been stimulated by recent awareness that soil is vital to both production of food and fiber and global ecosystems function. Soil health, or quality, can be broadly defined as the capacity of a living soil to function, within natural or managed ecosystem boundaries, to sustain plant and animal productivity, maintain or enhance water and air quality, and promote plant and animal health. Soil quality and health change over time due to natural events or human impacts. They are enhanced by management and land-use decisions that weigh the multiple functions of soil and are impaired by decisions which focus only on single functions, such as crop productivity. Criteria for indicators of soil quality and health relate mainly to their utility in defining ecosystem processes and in integrating physical, chemical, and biological properties; their sensitivity to management and climatic variations; and their accessibility and utility to agricultural specialists, producers, conservationists, and policy makers. Although soils have an inherent quality as related to their physical, chemical, and biological properties within the constraints set by climate and ecosystems, the ultimate determinant of soil quality and health is the land manager. As such, the assessment of soil quality or health, and direction of change with time, is the primary indicator of sustainable management. Scientists can make a significant contribution to sustainable land management by translating scientific

knowledge and information on soil function into practical tools and approaches by which land managers can assess the sustainability of their management practices. The first steps, however, in our communal journey towards sustainable land management must be the identification of our final destination (sustainability goals), the strategies or course by which we will get there, and the indicators (benchmarks) that we are proceeding in the right direction. We too often rush to raise the sails of our 'technological' ship to catch the wind, before knowing from where it comes or in properly defining our destination, charting our course, and setting the rudder of our ship. Examples are given of approaches for assessing soil quality and health to define the sustainability of land management practices and to 'translate our science into practice'.

HOLLING, C. S. Investing in research for sustainability. **Ecological Applications**, v. 3, n. 4, p. 552-555, Nov 1993³⁶.

KESSLER, W. B. *et al.* New perspectives for sustainable natural-resources management. **Ecological Applications**, v. 2, n. 3, p. 221-225, Aug 1992.

The USDA Forest Service is taking a new direction in its research and management programs in response to changing views of land and natural resources. The changes reflect the complexity of society's concerns and expectations for national forest management, including biological diversity, ecological function and balance, product yields, social values, and the beauty and integrity of natural environments. The new direction involves a shift in management focus from sustaining yields of competing resource outputs to sustaining ecosystems. More than ever, management of public lands and resources requires knowledge about ecosystems, including relationships to human values, activities, and patterns of resource use. Also required are new roles for scientists, including closer partnerships with managers to achieve large-scale studies and adaptive management of public lands and resources.

LINDENMAYER, D. B.; MARGULES, C. R.; BOTKIN, D. B. Indicators of biodiversity for ecologically sustainable forest management. **Conservation Biology**, v. 14, n. 4, p. 941-950, Aug 2000.

The conservation of biological diversity has become one of the important goals of managing forests in an ecologically sustainable way. Ecologists and forest resource managers need measures to judge the success or failure of management regimes designed to sustain biological diversity. The relationships between potential indicator species and total biodiversity are not well established. Carefully designed studies are required to test relationships between the presence and abundance of potential indicator species and other taxa and the maintenance of critical ecosystem processes in forests. Other indicators of biological diversity in forests, in addition or as alternatives to indicator species, include what we call structure-based indicators. These are stand level and landscape-level (spatial) features of forests such as stand structural complexity and plant species composition,

³⁶ O referido artigo não contém resumo.

connectivity, and heterogeneity. Although the adoption of practices to sustain (or recreate) key characteristics of forest ecosystems appear intuitively sensible and broadly consistent with current knowledge, information is lacking to determine whether such stand- and landscape-level features of forests will serve as successful indices of (and help conserve) biodiversity. Given our limited knowledge of both indicator species and structure-based indicators, we advocate the following four approaches to enhance biodiversity conservation in forests: (1) establish biodiversity priority areas (e.g., reserves) managed primarily for the conservation of biological diversity; (2) within production forests, apply structure-based indicators including structural complexity, connectivity, and heterogeneity; (3) using multiple conservation strategies at multiple spatial scales, spread out risk in wood production forests; and (4) adopt an adaptive management approach to test the validity of structure-based indices of biological diversity by treating management practices as experiments. These approaches would aim to provide new knowledge to managers and improve the effectiveness of current management strategies.

LUBCHENCO, J. *et al.* The Sustainable Biosphere Initiative: An Ecological Research Agenda. **Ecology**, 72(2): 371-412, 1991.

In this document, the Ecological Society of America proposes the Sustainable Biosphere Initiative (SBI), an initiative that focuses on the necessary role of ecological science in the wise management of Earth's resources and the maintenance of Earth's life support systems. This document is intended as a call-to-arms for all ecologists, but it also will serve as a means to communicate with individuals in other disciplines with whom ecologists must join forces to address our common predicament. Many of the environmental problems that challenge human society are fundamentally eco-logical in nature. The growing human population and its increasing use and misuse of resources are exerting tremendous pressures on Earth's life support capacity. Humankind must now develop the knowledge required to conserve and wisely manage Earth's resources. Citizens, policy-makers, resource-managers, and leaders of business and industry all need to make decisions concerning the Earth's resources, but such decisions cannot be made effectively without a fundamental understanding of the ways in which the natural systems of Earth are affected by human activities. Investigator-initiated, peer-reviewed basic research is the foundation on which informed environmental decisions must be based. Ecological knowledge and understanding are needed to detect and monitor changes, to evaluate consequences of a wide range of human activities, and to plan for the management of sustainable natural and human-dominated ecological systems. In response to these national and international needs, the Ecological Society of America has developed the Sustainable Biosphere Initiative (SBI), a framework for the acquisition, dissemination, and utilization of ecological knowledge which supports efforts to ensure the sustainability of the biosphere. The SBI calls for (1) basic research for the acquisition of ecological knowledge, (2) communication of that knowledge to citizens, and (3) incorporation of that knowledge into policy and management decisions.

MITCHELL, G.; MAY, A.; MCDONALD, A. PICABUE – A methodological framework for the development of indicators of sustainable development. **International Journal of Sustainable Development and World Ecology**, v. 2, n. 2, p. 104-123, Jun 1995.

Significant interest in the concept of sustainable development exists amongst scientists, planners, policy makers and the public, and considerable effort and expenditure is made or envisaged at local, national and international levels to promote a more sustainable society. Until 'green accounting' and similar systems are made available and are implemented, the sustainability indicator will be the most effective tool available for monitoring progress towards a more sustainable society. Sustainability indicators are already available but are characterized by a poor or absent theoretical underpinning. This paper addresses this problem by proposing a methodological framework that can be applied to the construction of indicators of sustainable development. In order to be consistent with widely accepted definitions of sustainable development, considerations relating to the measurement of quality of life and ecological integrity are central to the methodology. The methodological framework has relevance to a variety of spatial scales and to geographically diverse areas (urban or rural, developed or developing countries) so that a suite of sustainability indicators can be produced that is tailored to the needs and resources of the indicator user, but which remains rooted firmly in the fundamental principles of sustainable development.

NESS, B. *et al.* Categorising tools for sustainability assessment. **Ecological Economics**, v. 60, n. 3, p. 498-508, Jan 2007.

The aim of this paper is to provide a categorisation of sustainability assessment tools within the broader objective of lifting the understanding of sustainability assessment from the environmental-focused realm to a wider interpretation of sustainability. The suggested framework is based on three main categories: indicators/indices, product-related assessment, and integrated assessment tools. There is furthermore the overarching category of monetary valuation tools that can be used as a part of many of the tools listed in the three categories. The tools are also divided by their spatial focus and the level of nature–society system integration. Discussion focuses on if and how the tools fulfil the objectives from the more current understanding of sustainability assessment.

RICHTER, B. D.; MATHEWS, R.; WIGINGTON, R. Ecologically sustainable water management: Managing river flows for ecological integrity. **Ecological Applications**, v. 13, n. 1, p. 206-224, Feb 2003.

Human demands on the world's available freshwater supplies continue to grow as the global population increases. In the endeavor to manage water to meet human needs, the needs of freshwater species and ecosystems have largely been neglected, and the ecological consequences have been tragic. Healthy freshwater ecosystems provide a wealth of goods and services for society, but our appropriation of freshwater flows must be better managed if we hope to sustain these benefits and freshwater biodiversity. We offer a framework for developing an ecologically sustainable water management program, in which human needs for water are met by storing and diverting water in a manner that can sustain or restore the ecological integrity of affected river ecosystems. Our six-step process includes: (1) developing initial numerical estimates of key aspects of river flow necessary to sustain

native species and natural ecosystem functions; (2) accounting for human uses of water, both current and future, through development of a computerized hydrologic simulation model that facilitates examination of human induced alterations to river flow regimes; (3) assessing incompatibilities between human and ecosystem needs with particular attention to their spatial and temporal character; (4) collaboratively searching for solutions to resolve incompatibilities; (5) conducting water management experiments to resolve critical uncertainties that frustrate efforts to integrate human and ecosystem needs; and (6) designing and implementing an adaptive management program to facilitate ecologically sustainable water management for the long term. Drawing from case studies around the world to illustrate our framework, we suggest that ecologically sustainable water management is attainable in the vast majority of the world's river basins. However, this quest will become far less feasible if we wait until water supplies are further over-appropriated.

TERMORSHUIZEN, J. W.; OPDAM, P. Landscape services as a bridge between landscape ecology and sustainable development. **Landscape Ecology**, v. 24, n. 8, p. 1037-1052, Oct 2009.

Landscape ecology is in a position to become the scientific basis for sustainable landscape development. When spatial planning policy is decentralized, local actors need to collaborate to decide on the changes that have to be made in the landscape to better accommodate their perceptions of value. This paper addresses two prerequisites that landscape ecological science has to meet for it to be effective in producing appropriate knowledge for such bottom-up landscape-development processes-it must include a valuation component, and it must be suitable for use in collaborative decision-making on a local scale. We argue that landscape ecological research needs to focus more on these issues and propose the concept of landscape services as a unifying common ground where scientists from various disciplines are encouraged to cooperate in producing a common knowledge base that can be integrated into multifunctional, actor-led landscape development. We elaborate this concept into a knowledge framework, the structure-function-value chain, and expand the current pattern-process paradigm in landscape ecology with value in this way. Subsequently, we analyse how the framework could be applied and facilitate interdisciplinary research that is applicable in transdisciplinary landscape development processes.

ULGIATI, S.; BROWN, M. T. Monitoring patterns of sustainability in natural and man-made ecosystems. **Ecological Modelling**, v. 108, n. 1-3, p. 23-36, May 1998.

By means of a systemic analysis of the relationships among components of a system's web, the flows of energy and other resources converging to produce the output (biomass, biodiversity, assets, industrial products) can be evaluated on a common basis, i.e. the content of solar equivalent energy (hereafter, emergy; Odum, H.T., 1996. Environmental Accounting. Emergy and Environmental Decision-Making. Wiley, New York). Indices and ratios based on emergy flows can be calculated and used to evaluate the behavior of the whole system. Their dependence upon the fraction of renewable and nonrenewable inputs as well as locally available versus purchased inputs from outside is stressed. A new index

of sustainability is also defined and applied to case studies. The trends of these indices provide useful information about the dynamics of economic systems within the carrying capacity of the environment in which they develop. When a particular sector or production process is focused on, instead of a national economy, energy based indices provide insights into the thermodynamic efficiency of the process, the quality of its output, and the interaction between the process and its surrounding environment.

VAN DEN BERGH, J.; VERBRUGGEN, H. Spatial sustainability, trade and indicators: an evaluation of the 'ecological footprint'. **Ecological Economics**, v. 29, n. 1, p. 61-72, Apr 1999.

The search for frameworks and indicators of sustainable development has taken a prominent place in this journal. However, some specific aspects have received little or no attention, notably the spatial dimension and the role of international trade in indicator development. Moreover, many sustainable development indicators comprise implicit valuations, weighting schemes and policy objectives, which are insufficiently recognised as such. This contribution tries to highlight these issues by means of a review of a recently proposed indicator for ecological-economic analysis, namely the ecological footprint, that has been developed by Wackernagel and Rees. Its concept and calculation procedure are criticised on a number of points, and it is concluded that the Ecological Footprint is not the comprehensive and transparent planning tool as is often assumed. In explaining our position we will argue that spatial sustainability and regional sustainable development have not been precisely discussed so far, neither in the literature on trade and environment, nor in that on sustainable development. We will defend the view that trade can contribute positively and negatively to environmental unsustainability. Consequently, indicators and models are needed that allow for analysing interactions and trade-offs between such opposite effects.

CHAPIN, F. S. *et al.* Ecosystem stewardship: sustainability strategies for a rapidly changing planet. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 25, n. 4, p. 241-249, Apr 2010.

Ecosystem stewardship is an action-oriented framework intended to foster the social-ecological sustainability of a rapidly changing planet. Recent developments identify three strategies that make optimal use of current understanding in an environment of inevitable uncertainty and abrupt change: reducing the magnitude of, and exposure and sensitivity to, known stresses; focusing on proactive policies that shape change; and avoiding or escaping unsustainable social-ecological traps. As we discuss here, all social-ecological systems are vulnerable to recent and projected changes but have sources of adaptive capacity and resilience that can sustain ecosystem services and human well-being through active ecosystem stewardship.

Resumos dos artigos econômicos

ASHEIM, G. B. Net national product as an indicator of sustainability. **Scandinavian Journal of Economics**, v. 96, n. 2, p. 257-265, 1994.

Net National Product (NNP) can potentially serve several objectives, among others to measure value added and to be an indicator of welfare. In the aftermath of the World Commission on Environment and Development, however, it also seems important to investigate whether the concept of NNP can serve as an indicator of sustainability. My point of departure, following Hicks (1946, Chapter 14), is therefore to require that NNP should measure what can be consumed in the present period without reducing future consumption possibilities¹ and, in line with this, to argue that the NNP should equal the maximum per capita consumption level that can be sustained.

BINSWANGER, M. Technological progress and sustainable development: what about the rebound effect? **Ecological Economics**, v. 36, n. 1, p. 119-132, Jan 2001.

Sustainability concepts that rest on the idea of resource- or energy-efficiency improvements due to technological progress tend to overestimate the potential saving effects because they frequently ignore the behavioral responses evoked by technological improvements. Efficiency improvements also affect the demand for resources and energy, and often an increase in efficiency by 1% will cause a reduction in resource use that is far below 1% or, sometimes, it can even cause an increase in resource use. This phenomenon is commonly labeled the rebound effect, which is well-known among energy economists, but never attracted much attention in ecological economics. The paper starts with the traditional neoclassical analysis of the rebound effect in a partial equilibrium framework that concentrates on the demand of one particular energy service such as mobility or room temperature. It also provides an overview of some of the main empirical studies based on this model that mostly confirm the existence of the rebound effect, but are controversial about its actual importance. However, we have to go beyond the neoclassical single-service model in order to take care of the variety of possible feedback affecting energy use. The paper presents two important expansions of the single-service model in order to show the potential relevance of the rebound effect to ecological economics. First, it is shown that in a multi-services model it proves to be difficult to make general statements about the relevance of the rebound effect. In this case, the overall effect of an increase in energy efficiency on total energy use depends on the on the assumptions about the substitutability between the services considered and the direction of the income effect. Second, the paper also tries to take care of the fact that changes in resource use or energy use are frequently just ‘side-effects’ of other forms of technological progress. Especially technological change of a time-saving nature can have a large influence on energy use as many time-saving devices (for example, faster modes of transport) require an increase in energy consumption that is frequently reinforced by a ‘rebound effect with respect to time’. This effect will be especially strong when wages are high and, at the same time, energy prices are low, as is currently the case in most industrialized countries. Consequently, the paper also provides a strong argument for the introduction of energy taxes.

BURINSKIENE, M.; RUDZKIENE, V. Future insights, scenarios and expert method application in sustainable territorial planning. **Technological and Economic Development of Economy**, v. 15, n. 1, p. 10-25, 2009.

Implementation of sustainable development policy is one of the most complicated tasks and challenges faced by the global community. The efforts to move the concept of sustainable development from a theoretical level to a decision-making level and to link the economic development to environment are followed by a number of problems. Several theories and individual methods of the development of trends exist and they could be applied in the forecast of potential future. The setting of concerned social problems, related to scientific knowledge, its receipt and representation, consists of 4 different but inter-related elements: real world, data, theory, model. Analysis of the sustainable development must be based on a systematic approach. The paper describes the methodology for the creation of future insights, the principles of application of the expert method, the types of future scenarios, and their application in drafting the general plan of the territory of Moletai district. It provides a comparison of the offered scenarios for the future of Moletai. Conclusions and recommendations finalize the article.

CIEGIS, R.; RAMANAUSKIENE, J.; MARTINKUS, B. The Concept of Sustainable Development and its Use for Sustainability Scenarios. **Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics**, n. 2, p. 28-37, 2009.

The problem of conceptual descriptions and evaluation of sustainable development are analyzed in the work. As the objectives, descriptions of the concept of sustainable development are analyzed and classified. Then the analysis of the concept of sustainable development is given. After this analysis the systematic view of the dimensions of sustainable development is provided. Methods of systematic scientific literature analysis, general and logical analysis, comparison and generalization were used for the research. Although the essence of the concept of sustainable development is clear enough, the exact interpretation and definition of sustainable development have caused strong discussions. Thus, we should take into consideration the fact that the concept of sustainable development may be difficult to understand and may have different meaning depending on the analyzed literature on the concept in which it is used. For this reason, in the article we presented several descriptions of sustainable development that would include multiple aspects of this concept. Difficulties related to the definition of sustainability show that sustainable development is a complex and multidimensional issue, which combines efficiency, equity, and intergenerational equity based on economic, social, and environmental aspects. Debates on sustainable development presented in the literature can be classified into several thematic areas: a) conceptual; b) contextual; c) academic; and d) geopolitical, which are investigated in the article in more details. As a general concept, sustainable development encompasses three fundamental approaches: economic, environmental, and social development, which are interrelated and complementary. Traditionally, the concept of sustainable development involves three equivalent components: environmental, economic, and social development; as well as three dimensions of wellbeing, i.e. economic, ecological, and social, and their complex interrelations, which are investigated in article in more details. We tend to think that the analysis of sustainable development should be based on the assumption, indicating that sustainable development is based not on economic, social, ecological, or institutional dimensions, but rather on their system as an integrated whole. Not all relations identified in a sustainability analysis have the same relevance and the same meaning for the strategic instruments of regional sustainable development. Relations among sub-systems identified

should be relocated in a logical structure, based on the intention of the cognitive tool being built. In order to attain this, a hierarchical framework with coherent sustainability logic is needed. Since sustainability issues should be analyzed and solved on the system levels where they develop and manifest themselves, one can consistently formulate respective aims of the sustainable development policy for separate dimensions (economic, ecological, social, and institutional) of sustainable development on each of these levels of economic development policy, thus obtaining the matrix of the aims of sustainability policy.

COSTANZA, R. *et al.* Principles for sustainable governance of the oceans. **Science**, v. 281, n. 5374, p. 198-199, Jul 1998.

Pressures being exerted on the ocean ecosystems through overfishing, pollution, and environmental and climate change are increasing. Six core principles are proposed to guide governance and use of ocean resources and to promote sustainability. Examples of governance structures that embody these principles are given.

EKINS, P. *et al.* A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability. **Ecological Economics**, v. 44, n. 2-3, p. 165-185, Mar 2003.

This paper develops a methodology for identifying that natural capital - called critical natural capital (CNC) - the maintenance of which is essential for environmental sustainability. By consideration of the characteristics of natural capital, of the environmental functions that these characteristics enable natural capital to perform and of the importance of these functions to humans and the biosphere, it shows how sustainability standards in respect of these environmental functions may be derived. The difference between the current situation and these standards is termed the sustainability gap. The methodology that emerges from bringing these ideas together into a single analytical framework enables policy makers to identify the extent of current unsustainability, the principal causes of it, the elements and processes of natural capital (the CNC) which need to be maintained or restored to close the sustainability gap and the costs of so doing. The framework should therefore be of use in identifying priorities and policies for moving towards environmental sustainability.

FARBER, S. C.; COSTANZA, R.; WILSON, M. A. Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. **Ecological Economics**, v. 41, n. 3, p. 375-392, Jun 2002.

The purpose of this special issue is to elucidate concepts of value and methods of valuation that will assist in guiding human decisions vis-à-vis ecosystems. The concept of ecosystem service value can be a useful guide when distinguishing and measuring where trade-offs between society and the rest of nature are possible and where they can be made to enhance human welfare in a sustainable manner. While win-win opportunities for human activities within the environment may exist, they also appear to be increasingly scarce in a 'full' global ecological-economic system. This makes valuation all the more essential for guiding future human activity. This paper provides some history, background, and context for many of the issues addressed by the remaining papers in this special issue. Its purpose is to place both economic and ecological meanings of value, and their respective valuation methods, in

a comparative context, highlighting strengths, weakness and addressing questions that arise from their integration.

HINTERBERGER, F.; LUKS, F.; SCHMIDTBLEEK, F. Material flows vs. natural capital - What makes an economy sustainable? **Ecological Economics**, v. 23, n. 1, p. 1-14, Oct 1997.

In the discourse about sustainable development, 'constant natural capital' is frequently referred to as a criterion for ecological sustainability. But what *is* 'natural capital'? The concept will be analyzed by presenting arguments in favour of using the term and different versions of sustainability (strong and weak). Subsequently, a critique of the 'natural capital' concept is brought forward, from an ecological as well as from an economic perspective. Following this critique, the use of material inputs and the material input per unit of service (MIPS) as a measure for the environmental impact potential is suggested. Dematerialisation is understood to be an alternative management rule for sustainability. In conclusion, a change of perspective is proposed. Due to the conceptual and measurement problems associated with the 'constant-natural-capital' criterion (which refers to a stock), it seems more reasonable from a scientific as well as from a practical perspective to add flows (i.e. material inputs) to a decision criterion for whether a development is sustainable or not.

HOWARTH, R. B.; NORGAARD, R. B. Environmental valuation under sustainable development. **American Economic Review**, v. 82, n. 2, p. 473-477, May 1992.

Environmentalism has evolved since the 1960's from a concern with the preservation of wilderness in the American experience to a concern over pollution of human habitat throughout the industrialized world. Northern anxiety spread to the loss of tropical rainforests and biodiversity in the South, where environmentalism evolved further in an encounter with indigenous interpretations, conditions, and priorities. By the late 1980's, climate change emerged as a central issue in a now global discourse on the relationship between environment and development. The principle of sustainable development - that current needs are to be met as fully as possible while ensuring that the life opportunities of future generations are undiminished relative to present - is now widely accepted. This paper illustrates that incorporating environmental values per se in decision-making will not bring about sustainability unless each generation is committed to transferring to the next sufficient natural resources and capital assets to make development sustainable.

KAY, J. J. *et al.* An ecosystem approach for sustainability: addressing the challenge of complexity. **Futures**, v. 31, n. 7, p. 721-742, Sep 1999.

The dynamics of ecosystems and human systems need to be addressed in the context of post-normal science grounded in complex systems thinking. We portray these systems as Self-Organizing Holarchic Open (SOHO) systems and interpret their behaviours and structures with reference to non-equilibrium thermodynamics: holons, propensities and canons; and information and attractors. Given the phenomena exhibited by SOHO systems, conventional science approaches to modelling and forecasting are inappropriate, as are prevailing explanations in terms of linear causality and stochastic properties. Instead,

narratives in the form of scenarios to depict morphogenetic causal loops, autocatalysis, and multiple possible pathways for development need to be considered. Short examples are given. We also link SOHO system descriptions to issues of human preferences and choices concerning the preferred attributes of particular SOHO systems, and to the implications for achieving them through adaptive management, monitoring and appropriate structures for governance. A heuristic framework to guide reasoning for this is presented, and reiterative steps for applying it are identified. In this way we provide a coherent conceptual basis, in the workings of both natural systems and decision systems, for the practice of post-normal science.

REED, M. S.; FRASER, E. D. G.; DOUGILL, A. J. An adaptive learning process for developing and applying sustainability indicators with local communities. **Ecological Economics**, v. 59, n. 4, p. 406-418, Oct 2006.

Sustainability indicators based on local data provide a practical method to monitor progress towards sustainable development. However, since there are many conflicting frameworks proposed to develop indicators, it is unclear how best to collect these data. The purpose of this paper is to analyse the literature on developing and applying sustainability indicators at local scales to develop a methodological framework that summarises best practice. First, two ideological paradigms are outlined: one that is expert-led and top-down, and one that is community-based and bottom-up. Second, the paper assesses the methodological steps proposed in each paradigm to identify, select and measure indicators. Finally, the paper concludes by proposing a learning process that integrates best practice for stakeholder-led local sustainability assessments. By integrating approaches from different paradigms, the proposed process offers a holistic approach for measuring progress towards sustainable development. It emphasizes the importance of participatory approaches setting the context for sustainability assessment at local scales, but stresses the role of expert-led methods in indicator evaluation and dissemination. Research findings from around the world are used to show how the proposed process can be used to develop quantitative and qualitative indicators that are both scientifically rigorous and objective while remaining easy to collect and interpret for communities.

ROBINSON, J. Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development. **Ecological Economics**, v. 48, n. 4, p. 369-384, Apr. 2004.

The paper reviews how the concept of sustainable development has played out in industrialized countries since 1987. It examines the theory and practice of sustainable development in the context of three criticisms (it is vague, attracts hypocrites and fosters delusions), and argues for an approach to sustainability that is integrative, is action-oriented, goes beyond technical fixes, incorporates a recognition of the social construction of sustainable development, and engages local communities in new ways. The paper concludes with a description of an approach to sustainability that attempts to incorporate these characteristics.

ROTMANS, J. *et al.* Visions for a sustainable Europe. **Futures**, v. 32, n. 9-10, p. 809-831, Nov-Dec 2000.

In this paper, we argue that one way to address the concept of a sustainable Europe is through the use of scenarios. To that end, we discuss the current state-of-the-art in scenario development, both from a methodological point of view, as well as in terms of a review of existing scenarios that address the notion of sustainable development in a European context. We identify a number of deficiencies in current scenario studies, both in general and for European scenarios in particular. We then discuss the VISIONS project, which aims to develop visions for a sustainable Europe, taking the challenges into account that are derived from the identified weaknesses. Finally, the draft scenarios for Europe as they have been developed in the first year of the VISIONS project are presented.

STERN, D. I.; COMMON, M. S.; BARBIER, E. B. Economic growth and environmental degradation: The environmental kuznets curve and sustainable development. **World Development**, v. 24, n. 7, p. 1151-1160, Jul 1996.

In this paper we critically examine the concept of the environmental Kuznets curve (EKC). It proposes that there is an inverted U-shape relation between environmental degradation and income per capita, so that, eventually, growth reduces the environmental impact of economic activity. The concept is dependent on a model of the economy in which there is no feedback from the quality of the environment to production possibilities, and in which trade has a neutral effect on environmental degradation. The actual violation of these assumptions gives rise to fundamental problems in estimating the parameters of an EKC. The paper identifies other econometric problems with estimates of the EKC, and reviews a number of empirical studies. The inference from some such EKC estimates that further development will reduce environmental degradation is dependent on the assumption that world per capita income is normally distributed when in fact median income is far below mean income. We carry out simulations combining EKC estimates from the literature with World Bank forecasts for economic growth for individual countries, aggregating over countries to derive the global impact. Within the horizon of the Bank's forecast (2025) global emissions of SOI continue to increase. Forest loss stabilizes before the end of the period but tropical deforestation continues at a constant rate throughout the period.

TOMAN, M. A. Economics and sustainability - balancing trade-offs and imperatives. **Land Economics**, v. 70, n. 4, p. 399-413, Nov 1994.

The concept of "sustainability" has been increasingly invoked in scholarly and public policy debates. Discussion has been hampered, however, by uncertainty and lack of uniformity in the meaning of sustainability. This paper seeks to identify some common ground among economists, ecologists, and environmental ethicists. Two issues seem salient: requirements for intergenerational equity and the definition of "social capital" to be provided to future generations. A concept of "safe minimum standard", which has received at least some recognition in the ecology, philosophy, and economics literatures, may provide the beginnings of a common ground for debate about sustainability

Resumos dos artigos sociológicos

BRIASSOULIS, H. Sustainable tourism and the question of the commons. **Annals of Tourism Research**, v. 29, n. 4, p. 1065-1085, 2002.

Sustainable development calls for wise management of natural, built, and sociocultural resources in destination areas. Resources created mainly for tourism are used in time by the local population as well. Many others are shared in common with local people in everyday life. More often than not, resources are overused and degraded, as is the unfortunate fate of most 'common pool resources'. When this happens, sustainable development is severely threatened: economic wellbeing declines, environmental conditions worsen, social injustice grows, and tourist satisfaction drops. This paper analyzes the central role that common pool resources play in sustainable tourism development, outlines policy design principles for their management, and offers future research directions.

GALE, R. P.; CORDRAY, S. M. Making sense of sustainability - 9 answers to what should be sustained. **Rural Sociology**, v. 59, n. 2, p. 311-332, 1994.

The concept of sustainability is central to many current natural resource debates. While the concept has substantial appeal, consensus on its meaning is lacking, especially concerning what combinations of resources or practices should be sustained. The many meanings of sustainability are addressed by first presenting four defining questions: what is sustained, why sustain it, how is sustainability measured, and what are the politics? These questions are used to identify what we see as nine distinct types of sustainability, each reflecting a different vision of which resources should be sustained. Illustrations are drawn from three major renewable natural resource areas—agriculture, forestry, and marine fisheries.

HASSANEIN, N.; KLOPPENBURG, J. R. Where the grass grows again: Knowledge exchange in the sustainable agriculture movement. **Rural Sociology**, v. 60 n. 4, p. 721-740, 1995.

Many analysts of sustainable agriculture have given considerable attention to issues of knowledge production, but in general they have not engaged social movement theory. This neglect is addressed by examining the emergence of intensive rotational grazing as a local expression of the sustainable agriculture movement. Conceptual frameworks drawn from recent contributions to social movement theory are used to describe the cognitive praxis of graziers along technological, cosmological, and organizational dimensions. Contrary to current interpretations, which emphasize the idiosyncratic character of local knowledge in agriculture, this analysis shows that through horizontal forms of organizing and information exchange, graziers overcome the limits of their personal experience and usefully share local knowledge in networks that they have forged expressly for that purpose.

HUNTER, C. Sustainable tourism as an adaptive paradigm. **Annals of Tourism Research**, v. 24, n. 4, p. 850-867, 1997.

Despite owing its origins to the general concept of sustainable development, the subject of sustainable tourism appears to have evolved largely in isolation from the continuing debate

on the meaning of the former. This paper argues that such isolation has resulted in the emergence of an overly simplistic and inflexible paradigm of sustainable tourism which fails to account for specific circumstances. It is suggested that the concept of sustainable tourism be redefined in terms of an over-arching paradigm which incorporates a range of approaches to the tourism/environment system within destination areas. These approaches are outlined for a variety of abstract situations with the aim of demonstrating the legitimacy of different perceptions of sustainable tourism.

MCKENZIE-MOHR, D. Promoting sustainable behavior: An introduction to community-based social marketing. **Journal of Social Issues**, v. 56, n. 3, p. 543-554, 2000.

Most programs to foster sustainable behavior continue to be based upon models of behavior change that psychological research has found to be limited. Although psychology has much to contribute to the design of effective programs to foster sustainable behavior, little attention has been paid to ensuring that psychological knowledge is accessible to those who design environmental programs. This article presents a process, community-based social marketing, that attempts to make psychological knowledge relevant and accessible to these individuals. Further, it provides two case studies in which program planners have utilized this approach to deliver their initiatives. Finally, it reflects on the obstacles that exist to incorporating psychological expertise into programs to promote sustainable behavior.

MEARES, A. C. Making the transition from conventional to sustainable agriculture: Gender, social movement participation, and quality of life on the family farm. **Rural Sociology**, v. 62, n. 1, p. 21-47, 1997.

This qualitative study of a non-random sample of six farm couples in southeastern Minnesota was shaped by a question originally posed by the participating couples: Is quality of life changing in the same ways for women and men as a consequence of the transition to sustainable farming systems? Historically, the family farm has been treated in research and policy debates as a single unit, with little analysis applied to the multiplicity of interests and roles within the family. Some organizations of the sustainable agriculture movement have followed suit and largely ignored women's roles on the farm, despite their importance to farm operations. The social construct of gender has implications for how farmers in this study define quality of life which, in turn, affects participation in the sustainable agriculture movement. Much of what men emphasize in describing quality of life reflects the values the sustainable agriculture movement itself espouses. For their wives, descriptions of quality of life are largely entwined with their highly elastic gendered roles and responsibilities on the farm, in the household, in paid and unpaid work in the community, and much less with their involvement in the movement. Because women's different and important contributions to the farm and family are not institutionally recognized and addressed by the sustainable agriculture movement, the movement's goals, vision, and activities are gender-specific, dominated by men's participation and contributions.

MICHALOS, A. C. Combining social, economic and environmental indicators to measure sustainable human well-being. **Social Indicators Research**, v. 1, n.2, p. 221-258, 1997.

In this paper an attempt is made to illustrate some ways in which social, economic and environmental indicators can be combined to tell a coherent story about the sustainability of human well-being. Using examples from the fields of health, the fishing industry and energy, it is argued that one's success at constructing a single comprehensive system of indicators of human well-being will always be limited by one's particular point of departure from social, economic or environmental indicators. If that is indeed the case, then it would be helpful for researchers to abandon attempts to construct single comprehensive utopian systems in favour of agreed upon lists of important goals, indicators and monitoring procedures that can be used to implement progressive social change.

MOL, A. P. J. Boundless biofuels? Between environmental sustainability and vulnerability. *Sociologia Ruralis*, v. 47, n. 4, p. 297-315, 2007.

Biofuels currently appear to be one of the major controversies in the agriculture/environment nexus, not unlike genetically modified organisms. While some countries (such as Brazil) have for quite some time supported successful large-scale programmes to improve the production and consumption of biofuels, policy-makers and research institutions in most developed and developing countries have only recently turned their attention to biofuels. Threat of climate change, new markets for agricultural output, reduced dependencies on OPEC countries and high fossil fuel prices are driving this development. But opposition to biofuels is growing, pointing at the various vulnerabilities – not in the least for developing countries – that come along with large-scale ‘energy’ plantations. Against this background this article analyses the sustainability and vulnerability of biofuels, from the perspective of a sociology of networks and flows. Current biofuel developments should be understood in terms of the emergence of a global integrated biofuel network, where environmental sustainabilities are more easily accommodated than vulnerabilities for marginal and peripheral groups and countries, irrespective of what policy-makers and biofuel advocates tell us.

OLSON, R. L. Sustainability as a social vision. *Journal of Social Issues*, v. 51, n. 4, p. 15-35, 1995.

Many areas of social research show that images of the future influence behavior. There is evidence that traditional images of the future are becoming less believable and that we are becoming less hopeful about the future. This article explores emerging images of a sustainable society to assess their potential for renewing our sense of hope and social purpose. Four different images or scenarios are set out of the level of change that may be required to reach a sustainable future. Rough quantitative estimates are used to test the feasibility of the scenarios. The analysis suggests that most of these scenarios are well within the realm of physical possibility. It also shows that emerging images of a sustainable society have the characteristics possessed by other images of the future that have been highly influential in Western history and in other cultures. They are believable, highly positive, and open-ended, inviting further elaboration. They specifically respond to key challenges facing our society. And they set out a story of “what is happening” and “what could be” that provides an integrative perspective on the significance of today's events and choices.

PETER, G.; BELL, M. M.; JARNAGIN, S. *et al.* Coming back across the fence: Masculinity and the transition to sustainable agriculture. **Rural Sociology**, v. 65, n. 2, p. 215-233, 2000.

In this paper we explore the social construction of agricultural masculinity and its role in the transition to sustainable agriculture. We draw our evidence from a participatory qualitative study comparing members of the sustainable agriculture group Practical Farmers of Iowa (PFI) with their non-PFI neighbors. On the non-PFI farms, men more often represented what we call monologic masculinity, a conventional masculinity with rigid and polarized gender expectations and strictly negotiated performances that make a clear distinction between men's and women's activities. The male farmers belonging to PFI, on the other hand, more often represented what we call dialogic masculinity, characterized by different measures for work and success than in monologic masculinity, less need for control over nature, and greater social openness. Although both are present to some extent in all male participants, we argue that acceptance of a more dialogic masculinity helps promote the transition to sustainable agriculture.

PUGLIESE, P. Organic farming and sustainable rural development: A multifaceted and promising convergence. **Sociologia Ruralis**, v. 41, n. 1, p. 112-130, 2001.

Over the past few years, convergence between organic farming and processes of rural development has been progressively acknowledged and organic practices and practitioners have been effectively involved in various rural development projects. Nevertheless, organic farming's potential contribution to rural development processes has not been explored extensively in the specialized literature. This paper illustrates the manifold synergies existing between organic farming and sustainable rural development, through a specific framework of analysis built on the implicit assumption that both modern, dynamic and multifaceted organic farming systems and rural economies are 'hybrid and composite networks,' which can be analyzed according to an evolutionary perspective and to the network analysis approach. The work identifies four main points of communality between organic farming and sustainable rural development: innovation, conservation, participation and integration. All of them are critical aspects in current strategies for sustainable rural development, and, at the same time, key features of modern organic farming ideology and practices within an EU context.

SALTIEL, J.; BAUDER, J. W.; PALAKOVICH, S. Adoption of sustainable agricultural practices - diffusion, farm structure, and profitability. **Rural Sociology**, v. 59, n. 2, p. 333-349, 1994.

This paper employs diffusion and farm-structure variables to explain variations in Montana farmers' adoption of two kinds of sustainable agricultural practices: those involving intensive management and those which require fewer purchased inputs. While perceived profitability was found to be the most important factor affecting adoption of both, the independent variables had different effects on beliefs about net economic returns as well as on adoption of the two practices. Type of farm enterprise played a larger role in adoption of

the low-input practices than the management intensive ones; access to information was more important for the latter. Implications for policy are discussed.

SNEDDON, C.; HARRIS, L.; DIMITROV, R. *et al.* Contested waters: Conflict, scale, and sustainability in aquatic socioecological systems. **Society & Natural Resources**, v. 15, n. 8, p. 663-675, 2002.

Adequate interpretations of the complex social processes that contribute to the transformation of aquatic ecosystems and subsequent conflicts over water demand an interdisciplinary perspective. In this special issue, we focus on the multiple causes of conflicts over water, sensitive to the complex interrelations between and within social and ecological phenomena that result in transformed and contested environments. The cases presented here--representing research carried out in Bangladesh, Pakistan, Thailand, Turkey, and the United States--emphasize three interrelated themes: the need to account for multiple spatial and temporal scales in analyzing conflicts over water and water-related resources; the complex character of environmental (or ecological) conflict; and questions of sustainability. Ultimately, more incisive understandings of the multiple causes of conflicts over water and aquatic resources are contingent on the integration of multiple disciplinary perspectives. This understanding will in turn promote uses of water and water-related resources that sustain rather than degrade aquatic socioecological systems.

SPAARGAREN, G. Sustainable consumption: A theoretical and environmental policy perspective. **Society & Natural Resources**, v. 16, n. 8, p. 687-701, 2003.

Within environmental social sciences, the authors believe that the analysis of sustainable production should be complemented by bringing in issues of sustainable consumption and lifestyles. It is possible to place a stronger emphasis on consumption issues without lapsing into the socio-psychological models that were used for so long in the analyses of environmental (un)friendly behaviors of citizen-consumers. The article argues that the social practices model, derived from structuration theory, offers a feasible alternative in this respect, because the model makes possible a sociological, "contextual" approach to consumption behaviors and lifestyles. The kind of questions the social practices model generates for empirical research are illustrated using the example of domestic consumption of utility products and services. By discussing a number of pilot studies within Dutch environmental policymaking, the future agenda of the politics of sustainable consumption is explored and commented upon.

VAN DEN BERG, A. E.; TERRY, H. HENK, S. Preference for nature in urbanized societies: Stress, restoration, and the pursuit of sustainability. **Journal of Social Issues**, v. 63, n. 1, p. 79-96, 2007.

Urbanicity presents a challenge for the pursuit of sustainability. High settlement density may offer some environmental, economic, and social advantages, but it can impose psychological demands that people find excessive. These demands of urban life have stimulated a desire for contact with nature through suburban residence, leading to planning and transportation practices that have profound implications for the pursuit of

sustainability. Some might dismiss people's desire for contact with nature as the result of an anti-urban bias in conjunction with a romantic view of nature. However, research in environmental psychology suggests that people's desire for contact with nature serves an important adaptive function, namely, psychological restoration. Based on this insight, we offer a perspective on an underlying practical challenge: designing communities that balance settlement density with satisfactory access to nature experience. We discuss research on four issues: how people tend to believe that nature is restorative; how restoration needs and beliefs shape environmental preferences; how well people actually achieve restoration in urban and natural environments; and how contact with nature can promote health. In closing, we consider urban nature as a design option that promotes urban sustainability.

Resumos dos artigos antropológicos

AGRAWAL, A. Sustainable governance of common-pool resources: Context, methods, and politics. **Annual Review of Anthropology**, n. 32, p. 243-262, 2003.

This paper presents a critical assessment of the field of common property. After discussing briefly the major findings and accomplishments of the scholarship on the commons, the paper pursues two strategies of critique. The first strategy of friendly critique accepts the basic assumptions of most writings on common property to show that scholars of commons have discovered far more variables that potentially affect resource management than is possible to analyze carefully. The paper identifies some potential means to address the problem of too many variables. The second line of critique proceeds differently. It asks how analyses of common property might change, and what they need to consider, if they loosen assumptions about sovereign selves and apolitical property rights institutions. My examination of these questions concludes this review with an emphasis on the need to (a) attend more carefully to processes of subject formation, and (b) investigate common property arrangements and associated subject positions with greater historical depth.

BLASER, M. The Threat of the Yrmo: The Political Ontology of a Sustainable Hunting Program. **American Anthropologist**, v. 111, n. 1, p. 10-20, 2009.

Various misunderstandings and conflicts associated with attempts to integrate Indigenous Knowledges (IK) into development and conservation agendas have been analyzed from both political economy and political ecology frameworks. With their own particular inflections, and in addition to their focus on issues of power, both frameworks tend to see what occurs in these settings as involving different epistemologies, meaning that misunderstandings and conflicts occur between different and complexly interested perspectives on, or ways of knowing, the world. Analyzing the conflicts surrounding the creation of a hunting program that enrolled the participation of the Yshiro people of Paraguay, in this article I develop a different kind of analysis, one inspired by an emerging framework that I tentatively call "political ontology." I argue that, from this perspective, these kinds of conflicts emerge as being about the continuous enactment, stabilization, and protection of different and asymmetrically connected ontologies.

CLAY D. C.; LEWIS L. A. Land-use, soil loss, and sustainable agriculture in Rwanda. **Human Ecology**, v. 18, n. 2, p. 147-161, 1990.

The conservation of scarce land resources is essential to the long-term viability of agriculture in Rwanda. High population density, steep slopes, and abundant rainfall prevail in the highland portions of this African country, making the task of erosion control uncommonly difficult for the peasant farmer. The specific use to which land is put, e.g., cultivation, fallow, pasture, woodlots, and, if it is cultivated, the particular combination of crops grown, can be seen as contributing to both the cause and the solution of the land degradation problem. Based on data from a nationwide survey of over 4800 agricultural fields in Rwanda, this study reviews the extent to which the land use and cropping patterns employed by farmers are appropriately suited, in terms of erosion control, to the topographical and environmental characteristics of their landholdings. Analyses of other aspects of the traditional agricultural system, e.g., variations in relative soil fertility, the use of organic fertilizers, and the location of fields relative to the household, are introduced to help explain why farmers often fail to maximize erosion control through land use and cropping practices. Adjustments to current land use practices that can be expected to reduce soil loss are discussed.

CONE, C. A.; MYHRE, A. Community-supported agriculture: A sustainable alternative to industrial agriculture? **Human Organization**, v. 59, n. 2, p. 187-197, 2000.

Community-supported agriculture (CSA) seeks to create a direct relationship between farmers and those who eat their food—farm members or shareholders. Data from a five-year study of eight CSA farms are used to examine the perceptions and behavior of farm members in three different ways: their motivations for membership, the role of women in initiating and maintaining farm membership, and how the extent of membership participation relates to member perceptions about and commitment to their farms. We interpret the significance of our results using Giddens's concept of modernity and Etzioni's concept of communitarianism. Finally we raise questions about the long-term sustainability of CSA, given the lifestyle and needs of the farmers in tension with the constraints and competing values of shareholders.

DAVIES, E. G. R.; WISMER, S. K. Sustainable forestry and local people: The case of Hainan's Li minority. **Human Ecology**, v. 35, n. 4, p. 415-426, 2007.

On the island of Hainan, China, the provincial government has recently committed itself to sustainable development, which requires the integration of social, environmental, and economic factors in decision making. However, while Hainan's recent Eco-province designation establishes environmental and economic factors as the basis of policy development, it overlooks the equally important social component of sustainability, in which social needs and values are key considerations. This paper presents the results of a study on Hainan in 2002, with government officials, forestry workers, and the Li, an indigenous minority group, and places the province's situation within the context of both the larger changes underway in China, and the theory and practice of sustainable forestry. The research results show that the government of Hainan has not yet been able to manage both social welfare and environmental and economic issues, demonstrating the difficulty of

implementing sustainable forestry and of balancing short- with long-term goals. The inclusion of Li communities in forestry-related decision making could reduce tensions between local communities and forestry management and also improve the sustainability of the government's forestry practices.

DOVE, M. R.; KAMMEN, D. M. The epistemology of sustainable resource use: Managing forest products, swiddens, and high-yielding variety crops. **Human Organization**, v. 56, n. 1, p. 91-101, 1997.

This study examines the moral ecology of resource use through a comparison of the ideological bases of three systems of resource use in Southeast Asia: gathering forest products (viz., forest fruit), swidden agriculture, and the cultivation of high-yielding variety, green revolution crops. A trade-off between the magnitude of return and the frequency of return is accepted in the first two systems, but this is denied in the third system in which there is, instead, insistence on continuous, high-magnitude returns. In the fruit-gathering and swidden cultivation systems there is recognition of linkages to the wider temporal and spatial processes in which they are embedded, but in the green revolution system there is only a very narrow view of these linkages. Whereas the necessity of reciprocal exchange with their wider social and natural environments is accepted in the first two systems, such exchanges are minimized in the green revolution system. This study contributes to current debates about sustainable resource use, the conception of nature and culture, and the epistemology of science and the contemporary role of anthropology.

FRATKIN, E.; MEARNNS, R. Sustainability and pastoral livelihoods: Lessons from East African Maasai and Mongolia. **Human Organization**, v. 62, n. 2 p. 112-122, 2003.

“Sustainable development” currently has a firm grip on the lexicon of development agencies from the World Bank to small nongovernmental organizations, but it offers little practical guidance for tackling diverse problems in specific places. The concept is of particular importance to pastoral populations throughout the world—those people dependent on livestock raising in arid or semiarid lands whose survival depends on their ability physically and politically to maintain access to their pastures. This paper compares two pastoralist populations—East African Maasai and pastoralists of Mongolia—to discuss recent changes in the pastoral way of life and to describe what sustainability has meant in the past and what sustainability needs to mean in the future for pastoralist populations.

GOLDMAN, A. Threats to Sustainability in African Agriculture – Searching For Appropriate Paradigms. **Human Ecology**, v. 23, n. 3 p. 291-334, 1995.

This paper attempts to identify the main threats to and sources of sustainability in African agricultural systems by examining cases of unsustainability and resilience at various levels. Current concepts of sustainable agriculture are based mainly on the experiences and norms of western industrial nations and may not be appropriate to sub-Saharan Africa and other developing regions. The things we want to sustain comprise a hierarchy of attributes, components, and systems at increasing scales, and it is important to examine the dynamics of sustainability at each significant level as well as the impacts of events at one level on others. Cases of crop declines and of collapses of larger systems indicate that extreme

perturbations, both biophysical and social, are more important as causes of unsustainability than suggested in the literature, while the significance of resource degradation or of overuse of technological inputs have been overemphasized. Survey data from Kenya and Nigeria show that the main causes of crop disappearances have been major disease or pest outbreaks, followed by changes in crop preferences. Fertility and land use stresses have been only a tertiary factor. Sources of resilience that have buffered households and larger systems from the impacts of these range from farmers' strategies of crop and income diversification and searches for resistant cultivars to interventions by national and international bodies. Numerous population and large-scale system collapses have also occurred over the past century in

Africa, almost all caused by extreme social and or biophysical perturbations. There is no evidence that land degradation or land use pressure has played a significant role in these. Increased land use pressure has led to the disappearance or alteration of many prior practices, though farmers have generally adapted to these. Resource management systems have also declined due to outmigration as regions undergo a transition from remote and relatively closed systems to more open systems. These may call for a greater rather than lower use of modern technology to enhance the income earning potential of agricultural production.

HENRICH, J. Market incorporation, agricultural change, and sustainability among the Machiguenga Indians of the Peruvian Amazon. **Human Ecology**, v. 25, n. 2, p. 319-351, 1997.

By marshaling empirical data from five Machiguenga communities studied over 20 years, this paper disputes two common assumptions about the behavior of indigenous peoples in the face of increasing commercialization. First, many Amazonian researchers suggest that the social and ecological deterioration confronting native populations results from externally-imposed political, legal and market structures that compel local groups to pursue short-term, unstable economic strategies. Second, these structural explanations are combined with the increasing recognition that indigenous peoples possess a substantial agroecological knowledge to suggest that, if indigenous people receive control of adequate land and resources, they will implement their traditional knowledge in conservative resource management practices. In contrast to these assumptions, this analysis shows that the Machiguenga are not compelled by external forces (such as land tenure, migration policies or economic trends), but instead are active enthusiastic participants seeking to engage the market in order to acquire western goods. Further, despite highly adaptive traditional subsistence patterns and a vast agroecological knowledge, households and communities facing increasing degrees of market integration are progressively altering their traditional cropping strategies, planting practices, labor allocation and land use patterns toward a greater emphasis on commodity crop production and domesticated animal breeding. This increasing concentration on income generating activities subverts the environmentally-friendly nature of traditional productive practices and creates a socially, economically, and ecologically unsustainable system.

HUMPHRIES, S. The intensification of traditional agriculture among yucatec-maya farmers - facing up to the dilemma of livelihood sustainability. **Human Ecology**, v. 21, n. 1, p. 87-102, 1993.

This article discusses the change among Yucatec Maya farmers from traditional shifting milpa agriculture to intensive horticultural production for the Mexican market. The process of agricultural intensification among the group of peasant farmers has involved movement toward an increasingly sedentary form of production which has heightened reliance on the use of chemicals with negative consequences for the environment. The research, which focuses on the pressure on producers to abandon more sustainable forms of cultural controls against crop loss in favor of modern chemical controls, raises the issue of the transferability of sustainable traditional technology to small commercial farmers in the tropics. More specifically, the article draws attention to the sometimes overlooked issue of economic, as well as environmental, sustainability in discussions on agricultural development and resource management.

KLOPPENBURG, J.; LEZBERG, S.; DE MASTER, K. *et al.* Tasting food tasting sustainability: Defining the attributes of an alternative food system with competent, ordinary people. **Human Organization**, v. 59, n. 2, p. 177-186, 2000.

Initiatives intended to create alternatives to the conventional, industrialized, global food system are now emerging. Conceptual framings of alternative food systems have been based principally on the reflections of academics and policy specialists rather than on the views of the producers and eaters who constitute the bulk of the food localization movement. At a conference hosted by the Michael Fields Agricultural Institute, the paper explores the attributes of food system sustainability with 125 persons representing a broad cross section of the alternative farm/food community. Dividing into five discussion groups, participants were asked what the characteristics of a sustainable food system would be. From their statements the authors abstracted a set of attributes. Participants envisioned a sustainable food system as relational, proximate, diverse, ecologically sustainable, economically sustaining, just/ethical, sacred, knowledgeable/communicative, seasonal/temporal, healthful, participatory, culturally nourishing, and sustainably regulated. The paper explains these attributes and notes their complementarities and tensions.

MCCABE, J. T. Sustainability and livelihood diversification among the Maasai of northern Tanzania. **Human Organization**, v. 62, n. 2, p. 100-111, 2003.

Maasai people in East Africa are attempting to craft new sustainable livelihoods in response to increasing population pressure, a fluctuating livestock population, reductions in grazing areas, and a modernization process that places increased emphasis on a monetary economy. The adoption of cultivation by pastoral Maasai living in northern Tanzania over the last 40 years has been the most significant step in this livelihood diversification. The rapid social and economic changes that have accompanied diversification have challenged current attempts to integrate people into conservation efforts, especially in the Ngorongoro Conservation Area and the newly proposed Wildlife Management Areas of Tanzania. This paper examines the addition of agriculture to the livestock-based economy of Maasai

people in northern Tanzania, how this relates to the literature on sustainable livelihoods, and the implications for conservation policy.

MURPHY, R. Disaster or sustainability: The dance of human agents with nature's actants. **Canadian Review of Sociology and Anthropology**, v.41, n. 3, p. 249-266, 2004.

This paper argues for sociological research that combines the best of social constructionism and critical realism and that integrates disaster sociology with environmental sociology. It documents how perceptions of managing disaster are socially constructed through communicative action in a context of prompts from nature's actants, how authorities are tempted to replace openness with secrecy when those prompts become particularly dangerous, and how disasters are used for other purposes. The January 1998 ice storm that seemed a natural disaster (the most expensive in Canadian history) was instead a hybrid initiated by primal nature's constructions that became disastrous where vulnerable recombinant nature had been socially constructed.

NATCHER, D. C. HICKEY, C. G. Putting the community back into community-based resource management: A criteria and indicators approach to sustainability. **Human Organization**, v. 61, n. 4, p. 350-363, 2002.

Advocates of community-based resource management often depict indigenous communities as homogeneous sites of social consensus. While proving successful at advancing local involvement in the management and decision-making process, these idealized images fail to represent the plurality of values and personal interests nested within indigenous communities. By failing to account for internal diversity, indigenous communities that are now regaining management responsibility for their traditional homelands risk furthering the traditional "top-downism" long inherent in institutionalized resource management. However, in regaining these responsibilities, indigenous communities have an opportunity to implement new and locally defined approaches to management. This paper describes one such community-based process and builds upon the experiences of the Little Red River Cree Nation of Alberta, Canada, to illustrate the challenges and opportunities involved. Specifically, through the use of criteria and performance indicators, derived from multiple community perspectives, the Little Red River Cree Nation has developed a self-improving forest management system that is proving responsive to the values, expectations, and changing needs of community members.

WIKAN, U. Sustainable Development In The Mega-City – Can The Concept Be Made Applicable. **Current Anthropology**, v. 36, n. 4, p. 635-655, 1995.

The concept of "sustainable development" was coined to assess the critical relationship between natural resources and population. To make it address issues relating to the urban poor, we need to shift the emphasis to human components of the equation: the processes of reproduction in the poor population of the cultural competences needed to cope in their disadvantaged situation and their willingness to take a long ("sustainable") view in their choice of strategies. Micro-level data from 25 years of intimate study of some poor families in Cairo are used to explore these issues, thereby also identifying some factors behind the

relatively benign developments in Cairo as compared with many Third World mega-cities. A pervasive wish "to make a future for the children" is identified as crucial, and the consequent changing patterns in diverse sectors of life among Cairo's poor over the past quarter-century are explored. The analytical concept of "cultural competence" linked to a perspective of sustainability proves valuable in bringing out crucial features of the data.