



INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: a possibilidade da mensuração do desenvolvimento sustentável

Laudemira Silva Rabelo

*Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente,
pela Universidade Federal do Ceará (UFC)*

E-mail: laudemira@yahoo.com.br

Patrícia Verônica P. Sales Lima

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Departamento de Economia Rural

Doutora em Economia Aplicada pela Esalq, USP

E-mail: pvpslima@gmail.com

RESUMO

O desenvolvimento sustentável (DS) tem sido debatido por governos e sociedade civil nos países industrializados e em desenvolvimento. Este artigo propõe uma seqüência metodológica que verifique o processo de qualquer projeto rumo ao DS, por meio do cálculo de seu índice e grau de sustentabilidade obtidos por quatro escopos – indicadores ambientais, sociais, econômicos e institucionais. A pesquisa foi bibliográfica utilizando-se do método sistêmico e para verificar sua efetividade foi aplicado no projeto Cultivo de Algas Vermelhas, no distrito de Flecheiras, litoral oeste do Estado do Ceará. A problemática ambiental, embora seja comum a toda humanidade, existem diferentes maneiras de se vivenciar as relações sociedade-natureza, por comportar diferentes grupos sociais e para cada grupo as questões temporal e espacial serem únicas. Nesse sentido, a efetividade do DS precisa estar pautada nos seus próprios limites e os indicadores podem identificar o grau de sustentabilidade a que se propõe chegar e um melhor conhecimento da relação sociedade-natureza de hoje, para melhores ações no amanhã.

Palavras-chaves: Indicadores de sustentabilidade, Grau de sustentabilidade, Desenvolvimento Sustentável

ABSTRACT

Sustainable development (DS) has been widely debated by governments and civil society in the industrialized and in developing countries. This article proposes a methodological sequence that it verifies the process of any project heading for DS, by means of the calculation of its index and sustentabilidade degree obtained by four scopes - environmental, social, economic and institutional indicators. The research was bibliographical being used of the systemic method and to verify its effectiveness it was applied in the project "Cultivation of Red Algae", in the district of Flecheiras, coast west of the State of Ceara. Environmental problems, though common to all mankind, are experienced in different society-nature relationships, as different social groups are involved and temporal and spatial matters are unique for each group. In that sense, the effectiveness of precise DS needs to be put its own limits and the indicators can identify the degree of sustainability which we aim and make possible a better knowledge of the society-nature relationship nowadays, and better actions for tomorrow.

Key words: Sustainability indicators, Degree of sustainability, Sustainable Development

1 INTRODUÇÃO

Os seres vivos possuem três níveis de relações ecológicas: relações com o meio abiótico, relações com outras espécies vivas e relações com congêneres¹, formando, assim, os desafios a serem superados em busca de sua sobrevivência. O ser humano é o único ser capaz de driblar esses desafios, ao impor condições artificiais. A barreira do meio abiótico pode ser quebrada por meio do trabalho, que incorpora às necessidades humanas parte do mundo biótico, através da produção – embora essa apropriação sempre esteja relacionada com as opções políticas, técnicas e econômicas gerando conseqüências danosas como depredação e a contaminação. A relação com outras espécies vivas pode ser quebrada por intermédio da interferência humana na reprodução e controle das mesmas, provocando a sua possível extinção e comprometendo a biodiversidade. E a relação congênere, nessa mesma luta, expulsa o excedente ou o usa como ferramenta de trabalho, como na escravidão; ou submete-o à força do mercado, criando os “excluídos”.

Percebe-se que a busca de um ponto de equilíbrio nessas relações é bastante complexa e delicada, pois o que afeta uma das relações afeta a todas, sendo todas totalmente dependentes, não podendo ser assim solucionadas se forem vistas de forma isoladas.

Falar das problemáticas ambientais pede uma visão sistêmica para se conhecer as inter-relações que permitiram à sociedade portar-se econômica, ecológica e social diante do assunto. Ações econômicas ainda falam mais alto e a globalização juntamente com o movimento neoliberal trouxe mudanças significativas para os três setores, porém por ser abastecido por recursos, a natureza inicia a sua retórica e tenta resgatar a volta do seu filho pródigo – o ser humano.

Nesse emaranhado de ações, surge o desenvolvimento sustentável (DS) como uma nova alternativa de desenvolvimento – *triple bottom line* – que se fundamenta na busca por uma sustentabilidade para as gerações futuras. Isso engloba questões complexas por lidar com subsistemas – humano e ecossistema – que se interagem continuamente impactando e sendo impactados.

O objetivo deste trabalho foi montar uma seqüência metodológica que pudesse avaliar a sustentabilidade de atividades econômicas, projetos comunitários ou municípios, por meio de indicadores e índices, inclusive destacando o seu grau de sustentabilidade – o que facilita a visualização dos resultados de forma mais didática. A motivação para a pesquisa foi a carência de informações relativas a um sistema de indicadores que pudesse ser adotado em um universo menor a partir de dados obtidos pelo pesquisador². Para verificar a eficácia da seqüência metodológica proposta foi escolhido o Projeto Cultivo de Algas Vermelhas, realizado no litoral oeste do Estado do Ceará, no distrito de Flecheiras, por possuir um caráter sócio-ambiental e em seus objetivos a busca por um desenvolvimento sustentável.

2 MÉTODO E TÉCNICAS DA PESQUISA

Devido à necessidade de se observar toda a rede que possibilita uma seqüência metodológica por meio de indicadores e índices, o método sistêmico direcionou o raciocínio

¹ Pertencente ao mesmo gênero.

² Boa parte dos sistemas de indicadores de sustentabilidade utilizam dados secundários, sendo possível a sua atrelada a disponibilidade de tais dados.

do estudo e permitiu conhecer os subsistemas e o todo, ou seja, os aspectos ambientais, sociais, econômicos e institucionais da sustentabilidade.

A seqüência sugerida para a mensuração da sustentabilidade foi definida a partir de uma extensa revisão bibliográfica - CSD, 2006; IBGE, 2004; Agenda 21 Global; *Dashboard of Sustainability*, por meio do IISD (2006); Siena (2002) e Bellen (2005) - adaptando-se ao modelo sugerido as melhores características dos Princípios de Bellagio (1996), do CSD (2005), o IISD (2006) e Bellen (2005).

Admitindo que um sistema de indicadores de sustentabilidade deve representar o mais fielmente possível o conceito de desenvolvimento sustentável: “[...] o desenvolvimento que propicia ou permite o alcance ou a manutenção do bem-estar do sistema, este último entendido como composto pelos subsistemas humano e ecossistema, considerados igualmente importantes” (SIENA, 2002, p. 42).

3 DEFININDO O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Desenvolvimento sustentável (DS) tem sido um termo muito utilizado nos últimos anos, mas, infelizmente, pouco entendido. Alguns autores - Montañó (2002); Cabette (2004) - mais pessimistas acham o desenvolvimento sustentável algo utópico, não acreditando nem mesmo no seu significado; outros – Cavalcanti (2003); Brüseke (2003); Leonardi (2003); Vecchiatti (2004); Leff (2006) -, não visualizam esse novo modelo de desenvolvimento com as propostas éticas e econômicas da sociedade atual, crendo que isso será difícil, não impossível. Enquanto outros – Siena (2002); Hales e Prescott-Allen (2005); Bellen (2005); Rodriguez (1997, 2006) -, já percebem essas mudanças na própria sociedade atual, de modo pontual, mas inicial e que permitem ser avaliadas pelos diversos indicadores de sustentabilidade existentes. Contudo, todos os autores concordam que existe uma necessidade urgente de mudanças, a sociedade de consumo não resiste à falta de recursos e esses mesmos recursos também viabilizam, principalmente, a vida do *Homo sapien* e de muitas outras espécies no planeta Terra.

O termo desenvolvimento sustentável surgiu das muitas reflexões sobre a sociedade e sua possibilidade de colapso investigadas a partir de estudos científicos e divulgadas nos diversos encontros internacionais na década de 1970. Na década de 1980, o termo DS recebeu diversas conceituações. Já na década de 1990 foi de fato estudado, ganhando aliados e inimigos. Mas para se entender o termo desenvolvimento sustentável se faz necessário definir sustentabilidade, meio ambiente e desenvolvimento.

Segundo Ruscheinsky (2004) sustentabilidade é um termo que tem origem na agricultura, sendo uma palavra dinâmica, visa manter a capacidade de reposição de uma população, isto é, manter sua biodiversidade sem perdas para o funcionamento do ecossistema - a longo prazo - para possibilitar sua sobrevivência e continuidade como espécie. Para Begon, Townsend e Harper (2007) sustentabilidade significa algo que possa ser repetido em um futuro previsível, levando sempre em consideração de que práticas insustentáveis, no hoje, não podem ser aceitas com base na crença de que os avanços tecnológicos, no futuro, as tornarão sustentáveis.

Rodriguez (1997, p. 55-56) explicita melhor a sustentabilidade dentro da base que se aplica ao desenvolvimento sustentável:

[...] sustentabilidade ambiental é um atributo de uma entidade espaço-temporal em que se incorpora a relação Sociedade-Natureza. Implica na coexistência harmônica do homem com seu meio ambiente, mediante o equilíbrio de sistemas transformados e criados através da eliminação de detritos. Pressupõe-se a incorporação de conceitos temporais, tecnológicos e financeiros, refletindo um processo dinâmico e aleatório de transações de fluxos de EMI (Energia, Matéria e Informação) entre todos os componentes espaciais. A sustentabilidade econômica é a habilidade de um sistema ambiental de manter a produção através do tempo, na presença de repetidas restrições geoecológicas e pressões socioeconômicas. A sustentabilidade social é o manejo da organização social compatível com os valores culturais e éticos do grupo envolvido e da sociedade que aceita em suas comunidades e organizações, a continuidade de tal processo no tempo.

Assim, a noção de sustentabilidade, embora o termo traga diversas interpretações pelas diferentes culturas, pode ser visto como **sobrevivência**. Entendido esse termo se faz necessário agora buscar a definição escolhida de meio ambiente.

Esse conceito será visto de forma sistêmica, pois o ser humano não é apenas um mero consumidor nessa cadeia trófica, mas também um grande causador de impactos ambientais irreversíveis na natureza. **Meio ambiente é o resultado das interações ecológicas, sociais e econômicas sendo capaz de provocar efeitos diretos em todos os seres vivos do planeta devido ao modo de uso dos recursos naturais e do seu espaço** (CAVALCANTI; RODRIGUEZ, 1997, grifos nossos). Desse modo, o meio ambiente é formado pela interação entre três outros sistemas: o humano, o natural e o social, que formam outros subsistemas como ilustrados na Figura 1.

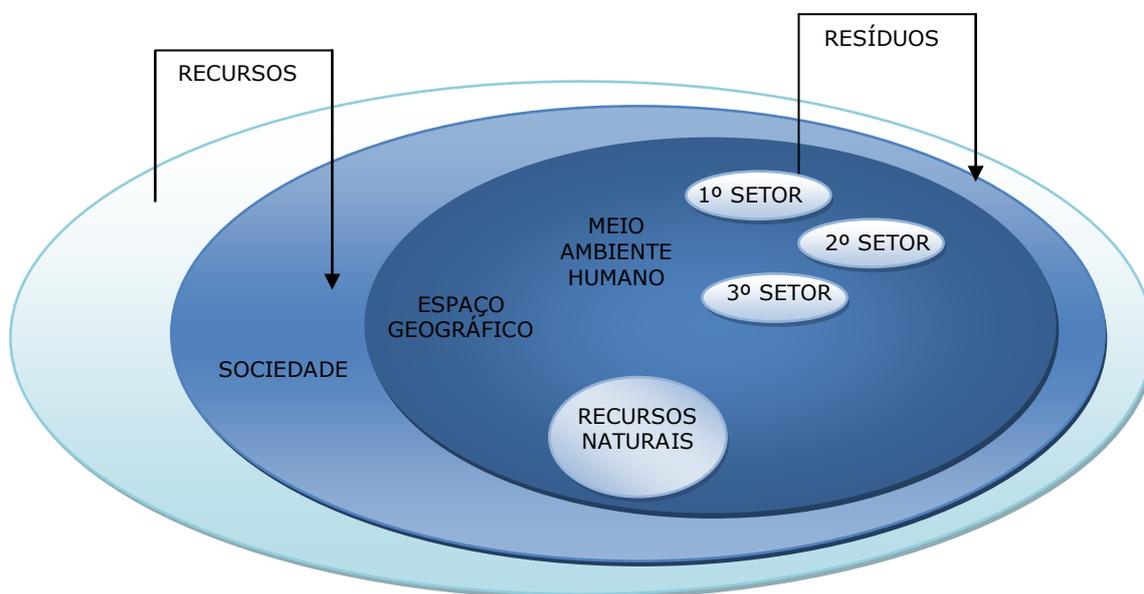


Figura 1 - Relações entre sociedade-natureza

Fonte: Adaptação de Bellen (2005); Siena (2002); Cavalcanti; Rodriguez (1997)

Rodriguez (1997, p. 56) ainda explicita a diferença entre desenvolvimento e crescimento ao relatar que “[...] o crescimento significa o aumento de tamanho por edição de materiais através da assimilação [...] e o desenvolvimento significa expansão ou realização de potencialidades, alcançando gradualmente um estado melhor, maior e mais pleno.” Então, o desenvolvimento não pode ser alcançado simplesmente com um

aumento no PNB de um país, mas diminuição de pobreza a um nível individual (SINGER; ANSARI, 1979 *apud* LEMOS, 2005). Partindo dessas definições adotadas se pode agora discutir as diversas conceituações a serem expostas de DS.

O termo DS foi utilizado pela primeira vez através do documento “*The world conservation strategy: living resource conservation for sustainable development*” da IUCN³, UNEP⁴ e WWF⁵ e embora tenha sido bastante criticado, pois trazia uma visão ecocêntrica, ganhou destaque e apoio pelas Nações Unidas através do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA (BARONI, 1992). A definição inicial e mais aceita de desenvolvimento sustentável veio através do Relatório de *Brundtland*, ou Nosso Futuro Comum, publicado no ano de 1987, pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) como: “[...] é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades”. (CMMAD, 1991, p. 46). Baroni (1992) traz outras definições por ele encontradas ao compilar de vários autores dentre as quais:

Desenvolvimento sustentável é aqui definido como um padrão de transformações econômicas estruturais e sociais (i.e., desenvolvimento) que otimizam os benefícios sociais e econômico disponíveis no presente, sem destruir o potencial de benefícios similares no futuro [...]. (PEARCE *et al apud* BARONI, 1992, p.16)

O conceito de desenvolvimento econômico sustentável quando aplicado ao Terceiro Mundo diz respeito diretamente à melhoria do nível de vida dos pobres, a qual pode ser medida quantitativamente em termos de aumento de alimentação, renda real, serviços educacionais e de saúde, saneamento e abastecimento de água etc, e não diz respeito somente ao crescimento econômico no nível de agregação nacional. [...] (BARBIER *apud* BARONI, 1992, p. 17)

Tozoni-Reis (2004) reflete que o DS foi apresentado para salvar, na verdade, o capitalismo em crise de expansão, caso não sejam levadas em considerações alternativas de caráter internacional quanto à diversidade, à coesão e à universalidade com autonomia. Enquanto Rodriguez traz à tona a questão política:

El Desarrollo Sostenible representa una pieza fundamental para la consecución de una composición política que involucre la hegemonía universal y las soberanías limitadas. Se concibe así como un instrumento político de regulación del uso del territorio, y se convierte en un paradigma para la consolidación de la globalización en la época actual del neoliberalismo desenfrenado (DAVIDOVICH, 1993 *apud* RODRIGUEZ, 2006)

Assim, adotou-se, dentre tantos conceitos para esse trabalho a definição de DS como “[...] **o desenvolvimento que propicia ou permite o alcance ou a manutenção do bem-estar do sistema, este último entendido com compostos pelo subsistema humano e ecossistema, considerados igualmente importantes**” (SIENA, 2002, p. 42, grifos nossos).

³ International Union for the Conservation of Nature and Nature Resources

⁴ United Nations Environmental Program

⁵ Worldwide Fund for Nature

Percebe-se que as necessidades humanas são diferentes para indivíduos e para culturas e o modelo proposto de DS não tem como objetivo administrar o ecossistema, mas sim as atividades humanas que afetam e até inviabilizam os diversos processos ambientais (SIENA, 2002).

Após se ter o poder de modificar, moldar ou recriar a natureza, a sociedade antes precisa ter plena consciência do tipo de natureza que pode ser continuada. Embora se pense na natureza como base para a própria continuidade da espécie humana, a visão antropocêntrica tem prevalecido, pois essa mesma natureza, hoje questionada (para quem?), já tem dono próprio – o ser humano, que modificou geneticamente espécies, aboliu outras muitas e está prestes a determinar quais seres vivos poderão conviver no planeta.

Poucos são os que entendem o caminho, sem volta, que a humanidade tem tomado em suas últimas decisões biotecnológicas; primeiramente, porque ciência ainda continua não sendo acessível a todos e depois porque a informação gera poder - algo disputado desde as raízes das civilizações humanas. Mas cabe ressaltar que essas modificações interferem em toda uma rede de “n” formas de vida na Terra, “A teia da vida planetária tornou-se tão permeada de influências humanas que os caminhos da evolução dependem fortemente (embora não de modo exclusivo) de nossas atividades e ações coletivas.” (HARVEY, 2004, p. 289).

Rodriguez (2006) esclarece ainda que existem três níveis de sustentabilidade:

1. Sustentabilidade fraca – concepção neoliberal que privilegia o capital físico, podendo substituir o capital natural pelo físico dando ênfase a tornar sustentável o capital.

2. Sustentabilidade forte – concepção fundamentalista que acredita que somente a paralisação de qualquer exploração natural propiciará um desenvolvimento.

3. Sustentabilidade sensata – aqui se permite a exploração do capital natural, porém conhecendo-se os limites dos recursos, isto é, o natural é a base.

Essa escolha depende das diversas prioridades da relação da sociedade com o seu espaço, precisando não esquecer que a sustentabilidade ambiental é a base para a continuidade do social e do econômico. No caso, para a pesquisa foi escolhida a sustentabilidade sensata.

Mézáros (1987 *apud* PACHECO, 2001) afirma que esse pensamento já estava nos discursos de Marx quando ele alertava para a forma cega e altamente destrutiva do modelo de produção que julgava os recursos inesgotáveis, inclusive o humano. Mas a sustentabilidade⁶ desse novo modelo necessita que a quantidade e qualidade dos recursos renováveis não declinem ao longo do tempo, fator crucial e que pode ser analisado por meio dos indicadores de sustentabilidade (BIDONE; MORALES, 2004).

O risco atual de colapso, embora seja questionado, pode vir a matar mais do que guerras ou pandemias, por simplesmente não se ter entendido os seus avisos (DIAMOND, 2005). A população mundial cresceu e com ela uma ética de consumo, além das transformações ambientais induzidas pelo Homem ocorrerem numa escala maior e gerando implicações mais severas de ordem material, espiritual ou estética jamais vista na história da humanidade (HARVEY, 2004). Isso pode ser percebido no valor do “ter”,

⁶ Avaliar sustentabilidade do desenvolvimento tem como pressuposto que não existe e nem existirá um estado de sustentabilidade, mas de uma busca permanente do mesmo. Portanto, o que se avalia é um processo, e não um estado final (SIENA, 2002, p. 21).

que é entendido como qualidade de vida. A mudança, ou entrada de novos valores, levará tempo a ser reintroduzida numa sociedade que devora os seus recursos, ignora a vida, briga pelo “seu” e se multiplica, seja em números seja em pensamentos.

Segundo Hales e Prescott-Allen (2005, p. 39), a efetivação do DS somente é possível através de “[...] uma economia robusta, sistemas naturais ricos e flexíveis e comunidades prósperas.” Mas para o seu alcance é necessário planejamento e, principalmente, monitoramento e, nessa lógica, os indicadores de sustentabilidade minimizam as chances de se obter resultados não pretendidos.

4 SEQÜÊNCIA METODOLÓGICA PROPOSTA

Em 1996, em Bellagio, Itália, um grupo de estudiosos se reuniu para revisarem como avaliar o progresso rumo ao desenvolvimento sustentável, surgindo assim os Princípios de Bellagio – diretrizes para selecionar e construir indicadores de sustentabilidade (IISD, 2006). Os Princípios de Bellagio são formados por dez itens, (IISD, 2006; DELAI; TAKAHASHI, 2006; BELLEN, 2005) os quais indicam que o ponto de partida para análise da sustentabilidade é a pesquisa bibliográfica, que auxilia na percepção da relação sociedade-natureza. Seguindo esse raciocínio, o conceito de desenvolvimento sustentável escolhido para a seqüência metodológica proposta foi: “[...] o desenvolvimento que propicia ou permite o alcance ou a manutenção do bem-estar do sistema, este último composto pelo subsistema humano e ecossistema, considerados igualmente importantes” (SIENA, 2002, p. 42). Com base nesse conceito as metas observadas em qualquer tipo de avaliação por esta seqüência metodológica serão: bem-estar do sistema e dos subsistemas humano e ecossistema.

O bem-estar humano é formado pelo acesso a recursos e a partir do mesmo obter uma renda e ganhar a vida, com segurança, saúde e boas relações sociais. Porém, o bem-estar humano depende diretamente dos serviços ofertados pelo subsistema ecossistema, tais como (BOTTINI, 2005):

1. Serviço de abastecimento – alimentos, combustíveis, água potável, fibras, bioquímicos e recursos genéticos;
2. Serviço de regulação – controle do clima, das enfermidades, da água e sua purificação;
3. Serviço cultural – estéticos, recreativos, educacionais e herança cultural; e
4. Serviços de apoio – esses são necessários para a produção e continuidade de todos os serviços expostos acima e podem ser definidos como formação do solo, ciclos de nutrientes e produção primária.

Cabe aqui uma explicação mais aprofundada de ecossistema para que se entenda sua importância na observação dos serviços ofertados e a serem avaliados. Para Odum (1998; 2007), ecossistema é um conjunto de relacionamentos mútuos entre organismos vivos, que nele habitam, e seu ambiente físico, sendo de vários tipos e tamanhos a depender da complexidade que o mantenha. Os ecossistemas são sistemas abertos – existe uma entrada e uma saída para a energia - onde a comunidade, o fluxo de energia e a ciclagem de matérias possibilitam a sua funcionalidade e essas inter-relações quando não respeitadas excedem o limite do mesmo e o tornam insustentáveis.

Percebe-se, assim, a dependência dos subsistemas – meio ambiente humano e ecossistema - para o pleno funcionamento do sistema natureza. Essa visão precisa estar

clara para a efetivação de qualquer avaliação de projetos que visem ao desenvolvimento sustentável. Ações humanas bem gerenciadas dentro do subsistema sociedade permitem um melhor uso, até mesmo frente a catástrofes ambientais, além de se perceber quais os limites de exploração dos recursos e incorporar esses valores às tomadas de decisões. Porém, não é fácil o gerenciamento das ações da sociedade frente aos usos dos recursos, mas os indicadores são excelentes ferramentas de monitoração para se destacar e alertar sobre a continuidade desses serviços. Desse modo, os indicadores, do ponto de vista estratégico, facilitam a velocidade de resposta e de redefinição para novas alternativas e alcance dos objetivos.

4.1 Construção do sistema de indicadores de sustentabilidade

Originados do latim – *indicare* - os indicadores são utilizados há bastante tempo para comunicar tendências. Desse modo, os indicadores de sustentabilidade comunicam o progresso em direção a uma meta de forma simples e objetiva o suficiente para retratarem o mais próximo da realidade, mas dando ênfase aos fenômenos que tenham ligações entre a ação humana e suas conseqüências, isso porque têm a capacidade de abordar os diferentes segmentos social, ambiental e econômico de forma conjunta (BELLEN, 2005; KIECKHÖFER, 2005). O que nem sempre é percebido nas ações humanas do cotidiano.

O capítulo 40, da Agenda 21, aborda a necessidade da construção de indicadores que contemplem a realidade de cada país para as tomadas de decisões. Nesse sentido, a *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD, 2003) conceitua indicador como um parâmetro ou derivado de parâmetros que provê informações a respeito de um dado fenômeno e sua principal característica é sintetizar um conjunto de informações captando a essência do que está sendo analisado. Indicadores surgem de valores e geram valores. E os indicadores de sustentabilidade possuem algo mais: têm o papel adicional de informar e orientar indivíduos, empresas, ou grupos a reconhecerem que o comportamento e escolha de cada um têm efeitos sobre o estado da sustentabilidade que se busca (SIENA, 2002). Esse estado de sustentabilidade surge a partir da própria definição escolhida de DS, que identificará o que se pretende tornar sustentável e como – sustentabilidade fraca, forte ou sensata (RODRIGUEZ, 2006), modo já foi explicitado. Esse é um dos pontos mais importantes: definir o que vai ser medido, como e o que se espera da medida.

No mundo, atualmente, existem diversas ferramentas de mensuração do DS, dentre as quais merecem destaque o *Ecological Footprint Method*, o *Dashboard of Sustainability* e o *Barometer of Sustainability* (BELLEN, 2005). Cada uma dessas ferramentas trabalha com um conceito específico de desenvolvimento sustentável - não exatamente o abordado no Relatório de *Brundtland* (1991), nem o trabalhado nesta pesquisa.

A preocupação sobre indicadores de sustentabilidade é enfatizada ao redor do mundo, com cerca de 559 iniciativas de indicadores de sustentabilidade (IISD, 2006; OECD, 2003). No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estadista (IBGE) trabalha com 59 indicadores de sustentabilidade, mas iniciou sua publicação com 50, em 2002. Seus indicadores baseiam-se nos 58 indicadores da *Commission on Sustainable Development* (CSD, 2005) formando um escopo de quatro dimensões: ambiental, social, econômica e institucional.

Os indicadores de sustentabilidade são dinâmicos e variam de acordo com a natureza do objeto de estudo. Embora haja sugestões de indicadores que contemplem as dimensões da sustentabilidade (social, econômica, ambiental e institucional) não se pode adotá-las sem que os mesmos estejam contextualizados na análise a ser realizada. Portanto, **não existem indicadores de sustentabilidade definitivos**, o que justifica, de certo modo, os diversos sistemas de indicadores existentes. Na Figura 2, segue um breve detalhamento sobre as ferramentas mais utilizadas:

FERRAMENTAS	DEFINIÇÃO	ESCOPO	ESFERA
<i>Ecological Footprint Method</i>	Ferramenta que consiste em estabelecer a área necessária para manter uma determinada população ou sistema econômico indefinidamente, fornecendo: energia e recursos naturais e capacidade de absorver os resíduos ou dejetos do sistema.	Ambiental	Global Continental Nacional Regional Local Organizacional Individual
<i>Dashboard of Sustainability</i>	Ferramenta que faz uma metáfora a um painel de um automóvel para informar aos tomadores de decisão e público, em geral, da situação do progresso em direção ao desenvolvimento sustentável.	Social Ambiental Econômico Institucional	Continental Nacional Regional Local Organizacional
<i>Barometer of Sustainability</i>	Ferramenta que avalia o progresso em direção à sustentabilidade pela integração de indicadores e mostra o seu resultado por meio de índices.	Social Ambiental	Global Continental Nacional Regional Local

Figura 2 - Quadro comparativo das principais ferramentas para a análise da sustentabilidade
Fonte: Adaptação de Bellen (2005)

A clareza do que se quer estudar é determinante para delineamento do sistema de indicadores a ser definido na pesquisa. Essa escolha dos melhores indicadores – isto é, aqueles próximos da realidade que se pretende avaliar - surge a partir das percepções do pesquisador e são únicas para cada objeto de aplicação dessa metodologia. Isso pode ser considerado uma limitação da seqüência metodológica proposta, pois essa percepção pode ser falha, caso não se faça um diagnóstico mais próximo da realidade – o que pode ocultar pontos importantes da análise. Assim, é importante ter-se clareza do conceito trabalhado de DS, bem como dos subsistemas analisados.

Como o subsistema sociedade subdivide-se no espaço físico ocupado, na apropriação da natureza e daí, recursos naturais utilizados, e no próprio meio ambiente humano com suas relações de Governo, empresas e ONGs que se inter-relacionam com os demais subsistemas (Figura 1), os indicadores de sustentabilidade também precisam estar inseridos nessas relações e por esse motivo em geral são definidas quatro dimensões ou escopos: **social, ambiental, econômico e institucional**, conforme referências da *Commission on Sustainable Development* (CSD, 2006), dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil (IBGE, 2004), Agenda 21 Global, o *Dashboard of Sustainability*, por meio do IISD (2006) e Bellen (2005).

Desse mesmo modo, a seqüência metodológica proposta nesta pesquisa, buscando uma abordagem integrada e sistêmica dessas ações humanas, também adotou

quatro escopos – social, ambiental, econômico e institucional - acreditando melhor representarem a realidade, principalmente por ser planejada para avaliar projetos que visem ao DS, o que pode ser visto na Figura 3.

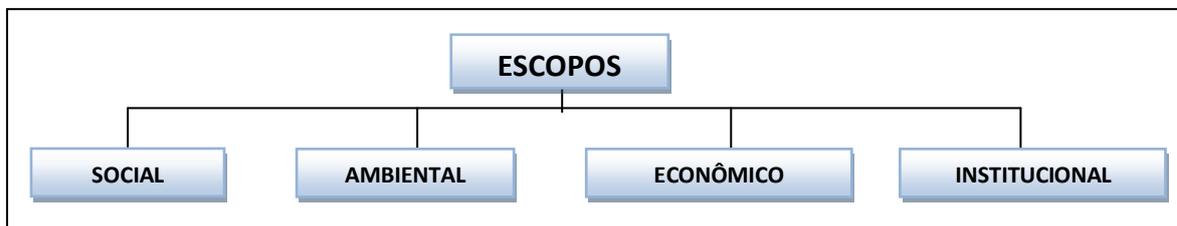


Figura 3 - Escopos escolhidos para a seqüência metodológica

Fonte: Adaptação de CDS (2006); IBGE (2004); Agenda 21 Global; IISD (2006) e Bellen (2005)

Os indicadores montados tiveram como base os Princípios de Bellagio (1996), o CSD (2005), o IISD (2006) e Bellen (2005), dos quais foram retiradas suas melhores características e adaptadas para a seqüência metodológica. A seqüência apresentada, a seguir, agrega características já existentes diferenciando-se das mesmas por voltar-se para estudos sobre a sustentabilidade de atividades econômicas, projetos comunitários ou pequenos municípios, isto é, utilizando-se de escala local.

4.1.1 Seqüência para definição do sistema de indicadores na esfera local

A abordagem sistêmica, dada desde o início desta pesquisa, requer o conhecimento de estratégias ambientais, por refletir os sistemas sociais nos quais objetos de estudos estejam inseridos e os interesses com os quais age e permitir se conhecer as regras de sobrevivência (WHITTINGTON, 2002). Os gestores sistêmicos “[...] mantêm a fé na capacidade de as organizações planejarem e agirem dentro de seus ambientes” (WHITTINGTON, 2002, p. 31), isso porque um projeto não atinge o seu objetivo econômico isoladamente, sem sua base ambiental, pois estará fadado a ser de curtíssimo prazo.

Desse modo, ao se trabalhar com indicadores de sustentabilidade também está se aplicando estratégia ambiental. Afinal, ao se fazer a avaliação de um projeto rumo ao DS para se ter uma noção mais próxima da relação sociedade-natureza dentro do objeto estudado, precisa-se conhecer o seu objetivo, sua missão – quando houver -, as interações formadas e os processos gerados, para se compor, então, o seu grau de sustentabilidade. Somente após esses passos é que será possível o seu monitoramento, seja pela intercalação entre a busca por uma qualidade de vida no subsistema meio ambiente humano seja pela continuidade dos serviços prestados pelo subsistema ecossistema.

Para Tachizawa (2002), a estratégia ambiental está centrada na combinação, de um lado, do conhecimento das pressões – impactos ambientais - que a comunidade gera no ecossistema, e por outro lado, pela obtenção de resultados econômicos que assegurem a sobrevivência dessa comunidade. Porém, o estudo desta “contabilidade sócio-ambiental” não é tão simples sob o prisma da visão sistêmica, onde os impactos são gerados e revertidos para os seus locais de origem. Pode-se observar isso pela Figura 4, que revela que essa intensidade da pressão da comunidade sobre o ecossistema também reflete nos resultados econômicos, principalmente a longo prazo.

Quanto mais se impacta, a curto prazo, o ecossistema, menos resultados econômicos, a longo prazo, se terá.



Figura 4 - Contabilidade sócio-ambiental numa visão sistêmica

Após estar fundamentada a necessidade do pesquisador, que se utilize da seqüência metodológica proposta, de ter uma visão sistêmica para a sua aplicação, segue-se agora a seqüência de passos para a sua implementação. Os oito passos expostos a seguir têm a finalidade de tornar o mais didática possível a implementação da avaliação de um projeto, na esfera comunidade, isso porque a sistematização de ações permite contemplar o todo e as partes:

- Passo 1: Definição e caracterização do objeto de estudo;
- Passo 2: Contextualização da relação sociedade-natureza - Identificação dos fatores específicos necessários para a promoção do desenvolvimento sustentável da atividade ou comunidade em questão, a partir de entrevistas a especialistas e atores envolvidos (empresários, produtores, empregados, moradores etc) e ampla revisão bibliográfica. Esta fase tem por objetivo evitar a seleção de indicadores de baixa relevância e a omissão de indicadores importantes que pode levar à subestimação dos resultados;
- Passo 3: Definição dos indicadores de sustentabilidade para o estudo a partir dos critérios: possibilidade de obtenção, confiabilidade das informações, possibilidade de quantificação, baixa complexidade, reconhecimento científico, de tal forma que se aproximem o máximo possível da realidade local. É importante ressaltar que, por envolver uma análise de uma atividade específica ou pequena comunidade, o sistema de indicadores em foco será formado a partir de dados primários, ou seja, obtidos diretamente pelo próprio pesquisador;
- Passo 4: Classificação dos indicadores selecionados segundo o escopo - social, econômica, ambiental e institucional -, o porte e estágio de vida em que se encontra o projeto;
- Passo 5: Elaboração e aplicação de um pré-questionário para coleta dos dados que permitirão a obtenção dos indicadores. Deve-se atribuir escores às respostas do questionário para tornar possível a mensuração. A aplicação do pré-questionário para identificação de novos itens relevantes ao estudo ou exclusão de outros, conforme realidade observada na comunidade;
- Passo 6: Elaboração e aplicação do questionário final. No questionário, além

dos aspectos relativos à análise da sustentabilidade, devem existir formulações que permitam analisar qualitativamente o nível de desenvolvimento sustentável existente no objeto de estudo;

- Passo 7: Cálculo do índice de sustentabilidade e conhecimento do seu grau de sustentabilidade para a possibilidade da geração de um cenário que inclua os impactos gerados sobre e para o subsistema meio ambiente humano, isto é, conhecimento dos limites do desenvolvimento sustentável;
- Passo 8: Sugestões de “opções respostas” que possam permitir a busca da sustentabilidade.

4.1.2 Componentes do sistema de indicadores de sustentabilidade

A Figura 5 apresenta uma sugestão para formação do sistema de indicadores de sustentabilidade segundo as diferentes dimensões ou escopos adotados pelo pesquisador. Caberá ao pesquisador realizar as adaptações necessárias a sua análise conforme a necessidade e projeto avaliado, já que irão depender do porte e estágio de vida no qual se encontra. Essas adaptações são sempre para que os indicadores cumpram o seu propósito – registrar o mais próximo da realidade descrita.

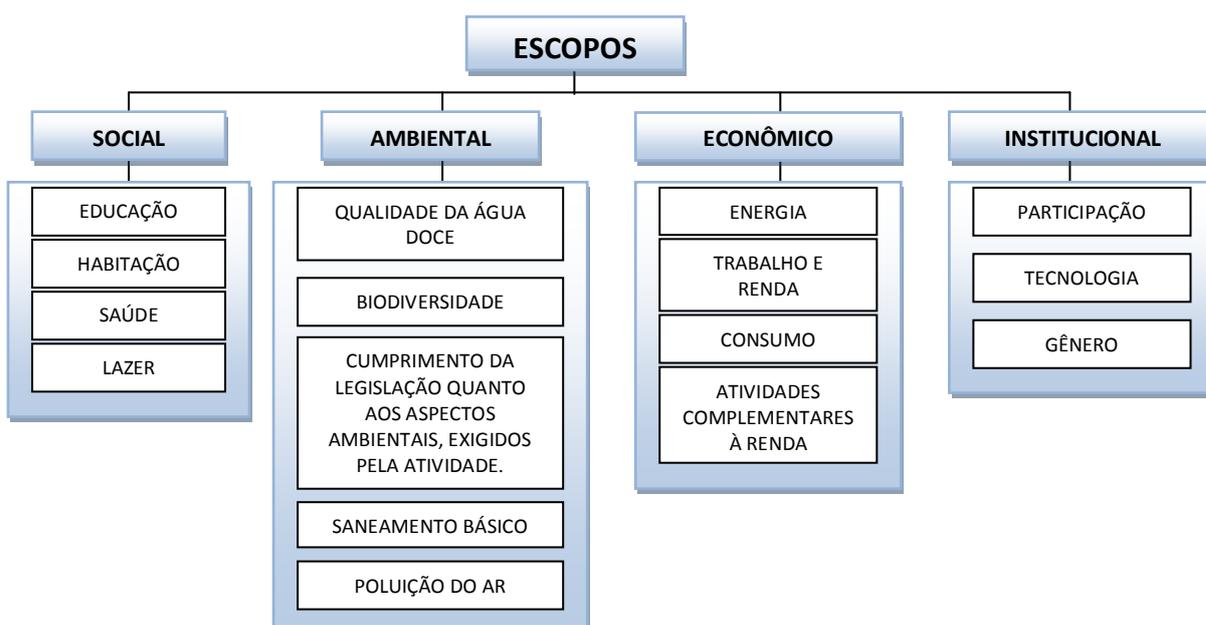


Figura 5 - Escopos e indicadores sugeridos de modo geral

O subsistema meio ambiente humano, dependendo de suas atividades – impactos gerados -, altera a condição dos ecossistemas prestarem os seus serviços e algumas vezes de forma irreversível (BOTTINI, 2005). Desse modo, as decisões a serem seguidas para minimizar esses impactos precisam estar pautadas em uma visão sistêmica, pois sempre haverá um efeito dominó, positivo ou negativo, de um subsistema em outro, já que se inter-relacionam. O conhecimento das reais necessidades para se fazer a avaliação e posterior monitoramento precisam estar relacionados com o próprio conceito escolhido de desenvolvimento sustentável, onde

não se deve ponderar somente um dos escopos por trazer benefícios mais “rentáveis” a curto prazo, mas sim, o que se busca a longo prazo - a sustentabilidade.

4.2 A ponderação dos indicadores

Um dos itens mais discutidos na formulação de indicadores diz respeito aos pesos dados a cada um dos indicadores de sustentabilidade. Nesta fase, a participação dos diferentes atores sociais no modelo deve ser do tipo *top-down* e/ou *bottom-up* de acordo com as necessidades próprias de cada objeto a ser avaliado (BELLEN, 2005).

O *top-down* é utilizado quando determinado indicador, por ser tão específico e técnico, precise que os pesos sejam dados por especialistas e pesquisadores e não pela comunidade na qual está inserido o projeto avaliado, enquanto o *bottom-up* utiliza o peso – opinião – da comunidade para pontuá-los.

A seqüência metodológica aqui apresentada assume que a ponderação dos indicadores de sustentabilidade em cada escopo ou dimensão deve ocorrer a partir de entrevistas com especialistas na atividade e/ou membros da comunidade, utilizando-se assim, tanto do *top-down*, como do *bottom-up*. A partir da ponderação atribuída a etapa seguinte consiste na obtenção dos índices que comporão o índice de sustentabilidade. Na Figura 6 estão os critérios utilizados nos pesos dados aos indicadores:

SOCIAL	AMBIENTAL	ECONÔMICO	INSTITUCIONAL
Educação – <i>top-down</i>	Água - <i>top-down</i>	Energia – <i>top-down</i>	Associação – <i>bottom-up</i>
Habitação - <i>top-down</i>	Biodiversidade – <i>bottom-up</i>	Trabalho e renda – <i>bottom-up</i>	Gênero – <i>bottom-up</i>
Saúde - <i>top-down</i>	Cumprimento da Legislação (caso exista) - <i>top-down</i>	Consumo - <i>top-down</i>	Tecnologia utilizada – <i>top-down</i>
Lazer - <i>top-down</i>	Saneamento ambiental - <i>top-down</i>	Atividades complementares a renda – <i>bottom-up</i>	-
-	Poluição do ar - <i>top-down</i>	-	-

Figura 6 - Modelo de pesos dados aos indicadores de sustentabilidade

4.3 Mensuração dos índices de sustentabilidade

Conforme já mencionado, o desenvolvimento sustentável ao contemplar aspectos tão diversos cria uma série de divergências conceituais e metodológicas quanto a sua mensuração⁷ e avaliação⁸. São muitos os instrumentos propostos, diferentes os níveis de complexidade numérica adotados. A seqüência metodológica proposta foi adaptada de diferentes estudos sobre sustentabilidade e consta de duas etapas:

1. Cálculo dos índices individuais para as dimensões social, econômica, ambiental e institucional da sustentabilidade, e
2. Cálculo do índice de sustentabilidade.

⁷ Barreto (2004), Souza (2003), Pereira (2001), Fernandes (1997).

⁸ Bellen (2005) relaciona 18 ferramentas diferentes sendo desenvolvidas e aplicadas atualmente na avaliação da sustentabilidade.

A facilidade de aplicação constitui uma vantagem, uma vez que não necessita de pacotes estatísticos ou softwares específicos, podendo seu cálculo ser realizado em uma planilha.

4.3.1 Cálculo dos índices individuais para os escopos

A expressão, a seguir, permite realizar o cálculo dos índices de desenvolvimento sustentável para cada escopo considerado no estudo.

$$I_w = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left[\frac{\sum_{i=1}^m E_{ij}}{\sum_{i=1}^m E_{\max i}} \right] \quad (1)$$

I_w = Índices que compõem o índice de sustentabilidade: econômico, social, ambiental e institucional;

E_{ij} = escore do i -ésimo indicador do I_w obtido no j -ésimo questionário;

$E_{\max i}$ = escore máximo da i -ésimo indicador do I_w ;

$i = 1, \dots, m$, número de indicadores;

$j = 1, \dots, n$, número de questionários aplicados;

$w = 1, \dots, 4$, número de índices que compõem o índice de sustentabilidade.

Quanto mais próximo de 1 o valor do Índice I_w , melhor o desempenho do objeto de estudo, comunidade ou atividade econômica, no aspecto em questão. Esse procedimento atribui importância **igual** a todos os indicadores dentro do mesmo escopo. No entanto, dada a realidade do que se está estudando é possível que um ou outro indicador contribua de maneira diferente para o desenvolvimento sustentável. Quando isso ocorre, a literatura sugere a adoção da seguinte expressão, a qual atribui pesos diferentes aos indicadores que compõem o índice mensurado:

$$I_w = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left[\frac{\sum_{i=1}^m E_{ij} \cdot P_{ij}}{\sum_{i=1}^m E_{\max i} \cdot P_{\max i}} \right] \quad (2)$$

P_{ij} = peso do i -ésimo indicador alcançado pelo j -ésimo questionário

$P_{\max i}$ = peso máximo do i -ésimo indicador

E_{ij} = escore do i -ésimo indicador obtido pelo j -ésimo questionário

$E_{\max i}$ = escore máximo da i -ésimo indicador

$$P_{ij} = \frac{b_i}{S_n} \quad (3)$$

b_i = valor da adoção do indicador

$$Sn = \max \sum_{i=y}^f bi \quad (4)$$

$i = 1, \dots, n$ (número de indicadores)

$j = 1, \dots, m$ (número de questionários)

4.3.2 Cálculo do índice de sustentabilidade

O índice de sustentabilidade deve incorporar todas as dimensões ou escopos considerados. Assim, uma das formas de mensurá-lo é através da expressão:

$$IS = \frac{1}{k} \sum_{w=1}^k I_w \quad (5)$$

IS = Índice de Sustentabilidade;

I_w = valor do w -ésimo índice; $w = 1, \dots, k$

A expressão (5) atribui pesos iguais a cada dimensão analisada. Caso, de acordo com a recomendação de especialista ou bibliografia consultada, se deseje a atribuição de uma importância maior a um dado índice, sugere-se:

$$IS = \frac{\sum_{w=1}^k I_w P_w}{\sum_{w=1}^k P_w} \quad (6)$$

P_w = peso atribuído ao w -ésimo índice; $w = 1, \dots, k$

4.4 Grau de sustentabilidade

O índice de sustentabilidade tem como principal função permitir o conhecimento do grau de sustentabilidade no qual se encontra o que se avalia e perceber; assim, poderão ser tomadas ações que façam melhorar o seu grau ou continuar no ritmo de sustentabilidade que se busca. Desse modo, a fase final da seqüência metodológica apresentada possibilita conhecer o atual estágio de sustentabilidade e visualizar sua tendência, ao longo do tempo, avaliando-se as atividades humanas – subsistema meio ambiente humano – que afetam e podem inviabilizar os processos ambientais – subsistema recursos naturais e conseqüentemente modificar permanentemente o sistema – natureza. Isso permite uma melhor visualização e gestão do subsistema meio ambiente humano perante os limites do subsistema recursos naturais possibilitando um planejamento e monitoramento das ações humanas.

A construção de índices nada mais é do que transformar o valor dos indicadores num *quantum* que varia entre 0 e 1, de forma que o valor mais próximo de 1 significa a melhor condição de sustentabilidade alcançada - dentro do conceito de desenvolvimento sustentável escolhido e do tipo de sustentabilidade que se busca alcançar, isto é,

sustentabilidade sensata – e o 0, o desempenho mais desfavorável – sustentabilidade não alcançada. O índice de sustentabilidade poderá atingir 5 graus, segundo o PNUD/ ONU (1998) indicados, na Figura 7:

Sustentabilidade excelente (VERDE)	$\therefore 1 \leq IS \leq 0,800$
Sustentabilidade boa (AZUL)	$\therefore 0,799 \leq IS \leq 0,650$
Sustentabilidade média (AMARELO)	$\therefore 0,649 \leq IS \leq 0,500$
Sustentabilidade ruim (ROSA)	$\therefore 0,499 \leq IS \leq 0,300$
Sustentabilidade crítica (VERMELHO)	$\therefore 0,299 \leq IS \leq 0,000$

Figura 7 - Graus de sustentabilidade
Fonte: Adaptado do PNUD/ ONU (1998)

A possibilidade de se colorir o grau de sustentabilidade encontrado tem o objetivo, novamente, didático, tornando o resultado o mais claro possível diante dos tomadores de decisões e para as novas ações de estratégia ambiental dos gestores diante dos resultados obtidos.

5 APLICAÇÃO DA SEQÜÊNCIA METODOLÓGICA

A aplicação da seqüência metodológica foi realizada em uma comunidade de pescadores localizada no distrito de Flecheiras, que faz parte do município de Trairi, município do Ceará, localizado a 3º16'40" de latitude, 39º16'08" de longitude. Clima tropical quente, temperatura média entre 26 a 28 Cº e períodos chuvosos que vão de janeiro a abril caracteriza essa localidade (IPECE, 2005).

No distrito não existem saneamento básico, coleta diária de lixo, qualquer atividade de reciclagem de lixo e qualidade na água para consumo humano. A pesca artesanal é uma atividade econômica dividida com os empregos temporários, no setor de turismo, e o extrativismo de algas (VIANA, 2006; NUNES, 2006).

A comunidade, em estudo, formada por cinco famílias, participam do Projeto Cultivo de Algas Vermelhas (PCAV) e inicialmente tinham atividades econômicas temporárias – pesca, turismo, extração de algas – onde a pesca, para os homens, e o extrativismo de algas, para as mulheres, se destacavam dentre as mesmas.

Buscando-se cumprir os objetivos da seqüência metodológica – verificar se a atividade de cultivo de algas estaria inserida no progresso ao desenvolvimento sustentável e se fosse, qual o seu grau de sustentabilidade - foram montados questionários com base numa primeira visita ao distrito e após entrevistas com os assessores do projeto e os fazendeiros de algas. Foram aplicados questionários às 5 famílias no distrito de Flecheiras - que fazem parte da Associação de Produtores de Algas das comunidades de Flecheiras e Guajirú (APAFG).

Todos os indicadores utilizados receberam escores pelo grau de importância da ação efetuada e posteriormente formaram o índice de sustentabilidade e no cálculo do índice de sustentabilidade, posteriormente. Após definido o que se busca em cada escopo, foram selecionados 18 indicadores que poderiam refletir essa realidade (Figura 8) e esclarecidos os aspectos considerados além da importância em cada um deles.

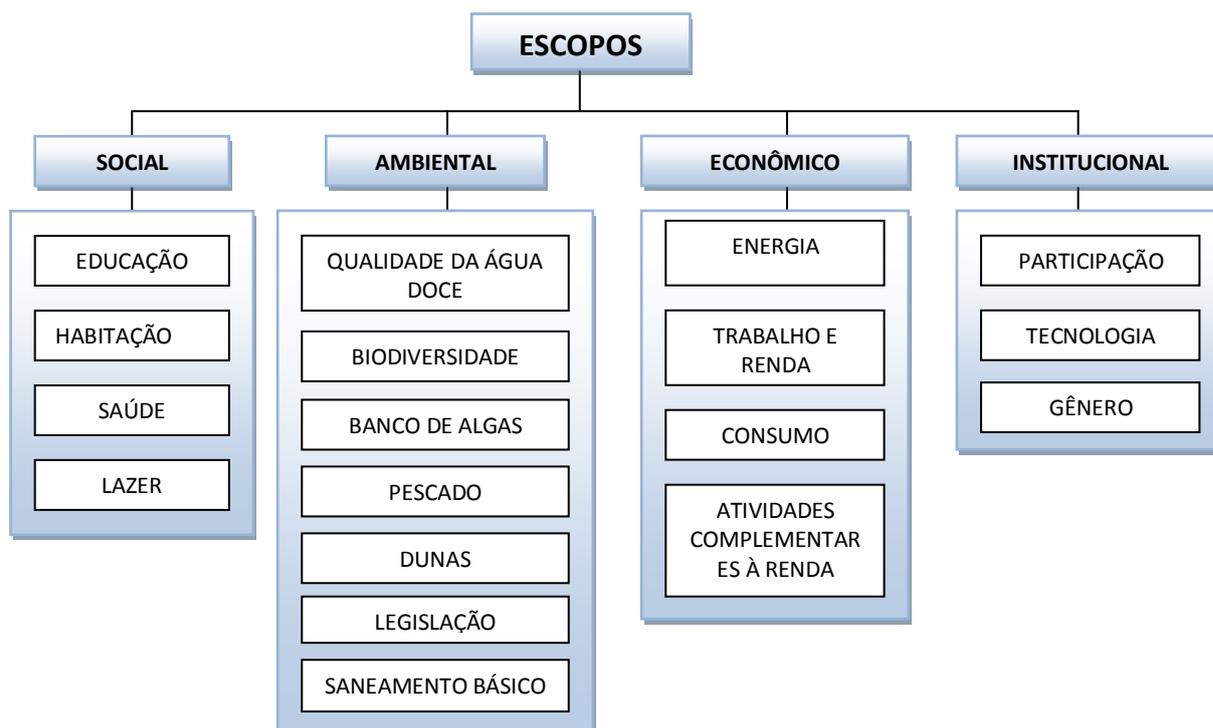


Figura 8 - Escopos e seus indicadores contextualizados para o PCAV

5.1 Mensuração dos índices de sustentabilidade e do grau de sustentabilidade

Foi utilizada a equação (1) para o cálculo de cada índice – social, ambiental, econômico e institucional separadamente – essa opção atribui importância igual a todos os indicadores dentro do mesmo escopo. A escolha ocorreu por considerar todos os escores igualmente importantes na fase de amadurecimento em que se encontrava o projeto – fato discutido com especialistas após o diagnóstico do mesmo. Foram pontuados, na fórmula, todos os escores dados tipo *top-down* (especialistas e pesquisador) e *bottom-up* (público-alvo), previamente estabelecidos.

As análises estatísticas foram efetuadas por meio dos softwares SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) e Excel. O melhor desempenho do projeto ocorreu no aspecto institucional (Figura 9). Por outro lado percebeu-se uma grande fragilidade nos aspectos relativos à economia e ambiente. O índice de sustentabilidade do PCAV foi obtido a partir da equação 5.

ÍNDICE	VALOR CALCULADO	GRAU DE SUSTENTABILIDADE
Índice Social (INS)	0,410	RUIM
Índice Ambiental (INA)	0,357	CRÍTICA
Índice Econômico (INE)	0,253	CRÍTICA
Índice Institucional (INI)	0,740	BOA
ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE	0,440	RUIM

Figura 9 - Quadro do grau de sustentabilidade do PCAV

Todo projeto sócio-ambiental leva um tempo para surtir os seus efeitos, principalmente pela necessidade de amadurecimento e aprendizado da comunidade e

do próprio assessor do projeto. Isso porque, embora uma “idéia sócio-ambiental” seja boa, ela precisa ser moldada à realidade local, que traz ajustes sejam de caráter ambientais, sociais, institucionais ou econômicos ao longo da busca pela sua sustentabilidade. Assim, a gestão e monitoramento de qualquer projeto que vise sua sustentabilidade precisa estar atento ao grau de cada escopo durante a busca pelo desenvolvimento sustentável.

A continuidade do PCAV está ameaçada, a associação ou nível de organização de seis integrantes não é suficiente para garantir a sua existência no longo prazo. Ações quanto à adoção de tecnologias menos agressivas ao ambiente, qualificação de mão-de-obra, agregação de valor ao produto e diversificação do produto entre outras devem ser adotadas para melhorar as condições ambientais e econômicas dos envolvidos e potencializar a sustentabilidade da atividade.

6 CONCLUSÃO

Os problemas ambientais decorrem da retirada excessiva dos recursos para a geração de bens de consumo, e conseqüentemente, os despejos de resíduos, não aproveitados pelos processos de produção, retornam aos diversos ecossistemas, poluindo-os. O aumento da escala de produção é um fator crucial para a finitude dos recursos, num tempo mais próximo da vida humana, e para um crescente número, também, de impactos. É importante não esquecer que toda e qualquer produção de bens gera algum tipo de resíduo.

O desenvolvimento sustentável muitas vezes parece ser a salvação para a erradicação de diversas problemáticas encontradas nos vários modelos de desenvolvimento. Mas, existem limites e alguns não dependem diretamente do próprio modelo de desenvolvimento em si, mas de todo um trabalho contrário ao que hoje a sociedade de consumo propõe, isto é, necessita-se de uma quebra de paradigmas. Assim, ter o conhecimento desses limites permite uma melhor caminhada rumo ao DS, mas não define a sua entrada.

A problemática ambiental é comum a toda a humanidade, mas há diferentes maneiras de se vivenciar essas relações sociedade-natureza por existirem diferentes grupos sociais e para cada grupo social muitas vezes as questões temporal e espacial são diferentes, devido às necessidades e dificuldades serem diferentes. Então, o grande desafio do DS é como conseguir desenvolvimento dentro de regras e limites do ambiente biofísico (sustentabilidade).

A seqüência metodológica, aqui apresentada, mostrou-se útil na organização dos aspectos relevantes da sustentabilidade. Suas principais contribuições, dentre os demais modelos de indicadores citados, foi oferecer uma visão mais completa da importância das conexões dos escopos social, ambiental, econômico e institucional que compõem a sustentabilidade dentro de um universo pequeno e a possibilidade de mensurar o DS em um ambiente dessa natureza, onde não existem dados previamente disponíveis. A inserção de indicadores, índices e grau de sustentabilidade, também, diferentemente dos demais modelos, procurou agregar todas as ferramentas possíveis que melhor visualizassem para os gestores, um nível de sustentabilidade mais próxima do real, permitindo um contínuo monitoramento.

A aplicação da seqüência ao PCAV, em Flecheiras, verificou que o mesmo apresenta um nível ruim de sustentabilidade. Os aspectos ambientais e econômicos

necessitam de ações mais eficazes e definitivas para que as famílias integrantes do projeto possam alcançar uma melhor qualidade de vida. Afinal, não é apenas contemplando um escopo econômico que a sustentabilidade ocorrerá. Nesta atividade econômica – cultivo de algas – a base desta sustentabilidade é o escopo ambiental, recurso principal para que a mesma tenha continuidade.

Promover quebras de paradigmas e dar uma nova oportunidade de vida mais sustentável aos futuros habitantes deste planeta seria apenas uma boa herança dessa geração e os indicadores de sustentabilidade podem permitir um bom monitoramento de diversas ações econômicas, ambientais, sociais e institucionais.

Artigo recebido em: 26/09/2007

Artigo aceito em: 04/11/2007

REFERÊNCIAS

BARONI, Margaret. Ambigüidades e deficiências do conceito de desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração de Empresas**, EAESP, FGV, São Paulo, 1992, p. 14-24.

BARRETO, Ricardo C. S.. **Políticas públicas e o desenvolvimento rural sustentável no Estado do Ceará**: estudo de caso. Fortaleza: UFC/CCA/DEA, 2004.

BEGON, Michael; TOWNSEND, Colin R.; HARPER, John L. **Ecologia de indivíduos a ecossistemas**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

BELLEN, Hans M. van. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

BIDONE, Edison D.; MORALES, Paulo R. D. **Desenvolvimento sustentável e engenharia**. Rio de Janeiro: Fundação Ricardo Franco, 2004.

BOTTINI, Renata L (trad.). **Ecossistemas e bem-estar humano: relatório do grupo de trabalho da estrutura conceitual da avaliação ecossistêmica do Milênio**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.

BRÜSEKE, Franz J. O problema do desenvolvimento sustentável. *In*: _____. **Desenvolvimento e natureza**: estudos para uma sociedade sustentável. 4. ed. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco, 2003. p. 29-40.

CABETTE, Eduardo L. S. **É sustentável a tese do desenvolvimento sustentável?** Disponível em: <<http://www.lo.unisal.br/nova/bioeticadir/arquivos/textoetica.doc>> Acesso em: 17 set. 2006

CAVALCANTI, Agostinho P. B. (Org.) **Desenvolvimento sustentável e planejamento**: bases teóricas e conceituais. Fortaleza: UFC – Imprensa Universitária, 1997.

_____ ; RODRIGUEZ, José M.M. O meio ambiente: histórico e contextualização. *In*: CAVALCANTI, Agostinho P. B. (Org.). **Desenvolvimento sustentável e planejamento: bases teóricas e conceituais**. Fortaleza: UFC – Imprensa Universitária, 1997. p. 09-26.

CAVALCANTI, Clóvis. Sustentabilidade da economia: paradigmas alternativos de realização econômica. *In*: _____. **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. 4. ed. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco, 2003. p.153-174.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso Futuro Comum**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getulio Vargas, 1991.

CSD - Commission on Sustainable Development. **Indicators of Sustainable Development**.

2005. Disponível em:

http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/isdms2001/table_4.htm Acesso em: 06 agost. 2006

DELAI, Ivete; TAKAHASHI, Sergio. **Elementos fundamentais para escolha dos sistemas de mensuração do desenvolvimento sustentável**. IX SEMEAD – FEA - USP, 2006. Disponível em: http://www.ead.fea.usp.br/Semead/9semead/resultado_semead/trabalhosPDF/331.pdf Acesso em: 02 nov. 2006

DIAMOND, Jared. **Colapso**. Rio de Janeiro: Record, 2005.

FERNANDES, Aristóteles Viana; SILVA, Lucia Ma. Ramos. **Qualidade de vida rural com sustentabilidade na Amazônia: o caso da reserva extrativista do rio Cajari no Estado do Amapá**. Fortaleza, 1997. 93p Dissertação de Mestrado. Silva.

HALES, David; PRESCOTT-ALLEN, Robert. Vôo cego: avaliação do progresso rumo à sustentabilidade. *In*: ESTY, Daniel C.; IVANOVA, Maria H. **Governança ambiental global: opções & oportunidades**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005. p. 32-62.

HARVEY, David. **Espaços de esperanças**. São Paulo: Edições Loyola, 2004.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**. 2004. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default.shtm> Acesso em: 12 set. 2005.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil básico municipal: Trairi**. Fortaleza, 2005. Disponível em:<

http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/PBM_2004_PDF/Trairi.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2006.

IISD – International Institute for Sustainable development. **Bellagio Principles**. Disponível em: <http://www.iisd.org/measure/principles/bp.asp>. Acesso em: 12 set. 2006.

IUCN; UNEP; WWF. **The world conservation strategy: living resource conservation for sustainable development.** Disponível em:
<http://www.nssd.net/references/KeyDocs/IIEDa24.htm> Acesso em: 02 jul. 2006

KIECKHÖFER, Adriana Migliorini. **Promoção do desenvolvimento integrado e sustentável de municípios.** Florianópolis: 2005. 222 f. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro Tecnológico (CTC), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), 2005.

LEFF, Enrique. **Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LEMOS, José J. S. **Mapa da exclusão social no Brasil: radiografia de um país assimetricamente pobre.** Fortaleza: Banco do Nordeste S.A., 2005.

LEONARDI, Maria Lúcia A. A sociedade global e a questão ambiental. *In*: _____. **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável.** 4. ed. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco, 2003. p.195-207.

MICROSOFT Office Excel 2003. Copyright 1985-2003. Microsoft Corporation.

MINISTÉRIO do Meio Ambiente (MMA) . **Agenda 21 Global.** Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=575>
Acesso em: 22 nov. 2006

MONTAÑO, Carlos. **Terceiro Setor e questão social: crítica ao padrão emergente de intervenção social.** São Paulo: Cortez, 2002.

NUNES, Raimundo N. Entrevista realizada em 07 de dez. 2006, Flecheira, Ceará.

ODUM, Eugene. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

_____; BARRETT, Gary W.. **Fundamentos de ecologia.** São Paulo: Thomson Learning, 2007.

OECD – Organization for Economic Co-operation and Development. **Progress of Domestic Statistical Indicators in Relation to OECD Sustainable Development Indicators.** 2003
Disponível em:
<[http://apec.kiep.go.kr/pool/einfo2003.nsf/0/bfea665f4bf967fb49256e0f000b6f0c/\\$FILE/7273qs4e5sg8s1hoho3d13dv168o30cpd6cpg_.pdf](http://apec.kiep.go.kr/pool/einfo2003.nsf/0/bfea665f4bf967fb49256e0f000b6f0c/$FILE/7273qs4e5sg8s1hoho3d13dv168o30cpd6cpg_.pdf)> Acesso em: 15 set. 2006

PACHECO, Marcos A. B. A sustentabilidade ambiental como demanda social crescente. **Série Políticas Públicas em Debate**, vol. 1, n. 1, 2001, jul. p. 29-38. Universidade Federal do Maranhão.

PEREIRA, N. L. **Análise da sustentabilidade da produção do algodão orgânico: o caso do município de Tauá.** 152 fs. Dissertação (Mestrado em Economia Rural), Departamento de

Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2001.

PNUD / ONU. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. Edição em CD-ROM. Brasília: PNUD, 1988.

RUSCHEINSKY, Aloísio (Org.). **Sustentabilidade: uma paixão em movimento**. Porto Alegre: Sulina, 2004.

SIENA, Osmar. **Método para avaliar progresso em direção ao desenvolvimento sustentável**. Florianópolis: 2002. 234 f. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro Tecnológico (CTC), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), 2002.

SOUZA, Magna C. **Estudo da Sustentabilidade da Agricultura Familiar em Assentamento de Reforma Agrária no Município de Mossoró-RN**. Mossoró (RN): UERN, 2003. 120p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, 2003.

SPSS - *Statistical Package for Social Sciences*. Versão 10.0.7. Copyright @ SPSS Inc. 1989-1999.

TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira**. São Paulo: Atlas, 2002.

TOZONI-REIS, Maria F. de C. **Educação ambiental: natureza, razão e história**. Campinas, SP: Autores Associados, 2004.

VECCHIATTI, Karin. **Três fases rumo ao desenvolvimento sustentável: do reducionismo à valorização da cultura**. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v18n3/24782.pdf#search=%22%22desenvolvimento%20sustentavel%22%22>>. Acesso em: 18 set. 2006.

VIANA, Francisco E. dos S. Entrevista realizada em 07 de dez. 2006, Flecheira, Ceará.

WHITTINGTON, Richard. **O que é estratégia**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.