

Indicadores territoriais de sustentabilidade ambiental*

Ricardo Ângelo Pereira de Lima¹

¹ Doutor em Geografia Humana e Professor Adjunto da Universidade Federal do Amapá, Brasil. E-mail: ricardo@unifap.br

Resumo: O artigo propõe uma reflexão sobre os indicadores de sustentabilidades ambiental e os mecanismos metodológicos para aferir tal sustentabilidade. Dentre esses mecanismos destaca-se o papel da demanda ecológica e da paisagem. Estas ferramentas podem apontar para a avaliação de princípios que tornariam uma sociedade verdadeiramente sustentável ou insustentável. Neste contexto, o conjunto de ferramentas também pressupõe a implantação de políticas ambientais fortes para viabilizar a sustentabilidade das sociedades, principalmente, nas cidades devido a forte concentração demográfica e o consumo de recursos naturais demandados de outros contextos territoriais.

Palavras chave: Sustentabilidade. Território. Paisagem. Ambiente. Cidade.

Abstract: The article proposes a reflection on indicators of environmental sustainability and methodological mechanisms to assess this sustainability. Among these mechanisms, the role of ecological demand and landscape. These tools can point to the evaluation of principles that would make a truly sustainable or unsustainable society. In this context, the toolkit also requires the deployment of strong environmental policies to enable sustainability of societies, especially in the cities due to high population concentration and the consumption of natural resources required for other territorial contexts.

Keywords: Sustainability. Territory. Landscape. Environment. City.

SUMÁRIO: 1 Introdução. 2. Indicadores de Sustentabilidade. 3. A capacidade de carga do planeta. 4. A batalha da sustentabilidade se ganhará ou se perderá nas cidades. 5. É possível medir a sustentabilidade? 6. É possível construir indicadores de sustentabilidade em nível local? 7. A paisagem como indicador ambiental de sustentabilidade. 8. Conclusão. Referências.

1 Introdução

Definir uma política de sustentabilidade pressupõe a elaboração de conceitos cuja debilidade e incerteza movimentam o debate em torno do Desenvolvimento Sustentável (DS). Em 1976, Ignacy Sachs sintetizou alguns princípios básicos do DS, tais como a satisfação das necessidades básicas da sociedade, a solidariedade com as gerações futuras, a participação da população envolvida, a preservação dos recursos natu-

* Este trabalho foi escrito com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

rais e do meio ambiente, a elaboração de um sistema social garantindo emprego; a seguridade social e o respeito às outras culturas e os programas de educação.

Nessa perspectiva, em 1999, o relatório do *Balaton Group*, revelou os aspectos econômicos do DS afirmando que

Economic development that meets the needs of present generation without compromising the ability view by defining sustainable development' or 'the kind of human activity that nourishes and perpetuates the historical fulfillment of the whole community of life on earth" (BOSSSEL, 1999, p. 1).

O citado relatório, também mostrava o DS como um problema de relação entre sociedade e natureza, por meio dos contrastes existentes entre as condições físicas e as regras naturais, contrastes entre a natureza humana e os propósitos humanos, que nem sempre são desejáveis e os contrastes de tempo – dinâmica e evolução que determinam passos e direção da sociedade (BOSSSEL, 1999).

Cabral de Castro (1998) avalia que uma sociedade sustentável deve apresentar as seguintes dimensões: a *econômica* (a produtividade e eficácia estão obrigadas a respeitar os limites e restrições do meio ambiente), a *ecológica* (estabelecer regras que respeitem a regeneração da natureza), a *espacial* (envolvem os esforços de ordenamento territorial, no qual se procura dimensionar o uso do espaço), a *social* (atender às necessidades básicas do conjunto da população em termos materiais, de serviços sociais, de desejos e demandas espirituais, novos padrões de sociabilidade e convivência) e a *dimensão político-cultural* (valorização da diversidade cultural, formação ética do cidadão).

Sem dúvida, refletir sobre o DS é considerado como uma alternativa às teorias e aos modelos tradicionais e frustrados de desenvolvimento, sendo bastante suscetível à críticas e defesas. A esse respeito o hindú *Shiv Visvanathan* (*apud* ESCOBAR, 1996) fala que

el mundo de la ciencia oficial y el estado-nación no solo está destruyendo los suelos y sedimentando los lagos, sino también congelando la imaginación. Debemos ver al Informe Bruntland como una forma de analfabetismo letrado, y decir una oración por la energía gastada y los árboles desperdiciados en publicarlo. Y finalmente, ofrecer una pequeña oración, una apología por el árbol que suministró el papel de este documento. Gracias, árbol".

Para Arturo Escobar (1996), só em uma segunda instância se convida as comunidades do Terceiro Mundo a compartilhar seu 'conhecimento tradicional' com as organizações internacionais, uma se está,

Implícito en el discurso liberal del desarrollo sostenible existe la creencia de que debe ser (una vez más!). La mano benevolente de Occidente la que salve la tierra. Son los Padres del Banco Mundial junto a las ecócratas del Tercer Mundo que circulan en la jet-set internacional de consultores ambientales, quienes habrán de reconciliar a la humanidad con la naturaleza. Siguen siendo los occidentales los que hablen por la tierra. (Escobar, 1996, p. 23).

Garcia (1996) critica os reducionismos equivocados entre os enfoques humano - sociológico - o sistema POET (população-organização-meio ambiente tecnologia) e o nível biológico (limite da relação homem x natureza –população/sociedade/território). Para o referido autor, uma sociedade sustentável depende dos seguintes fatores: capacidade sustentada (população sustentável), recursos ambientais e mudanças tecnológicas.

No entanto, para BOSSEL (1999), no caminho oposto à sustentabilidade se encontraria a insustentabilidade. Esta compreendida a partir de quatro dimensões:

- *Insustentabilidade ambiental* - como o resultado do colapso ocasionado ou quando a exploração ultrapassa os limites naturais da capacidade de sustentação do meio ambiente;
- *Insustentabilidade como resultado da degradação antrópica* - resultante dos processos produtivos muito grandes ou intensivos (como a sociedade industrial/tecnológica contemporânea);
- *Insustentabilidade como resultante de um desequilíbrio catastrófico em processo de evolução* - é quando uma espécie necessita de uma grande quantidade de energia (como os humanos atualmente) e por isso se produz uma redução drástica da biodiversidade e, finalmente,
- *Insustentabilidade como um bloqueio do mecanismo de aprendizagem* - é quando a sociedade perde a capacidade criativa.

Portanto, a partir de tais questionamentos, se o debate sobre a crise ecológica for mais que um simples exercício contemplativo pode-se pressupor que os “humanos” são capazes de aprender, mudar de comportamento e criar um sistema de informação sobre a sociedade e a natureza.

2 Indicadores de Sustentabilidade

Uma primeira aproximação conceitual sobre a sustentabilidade aponta para uma compreensão herdada da biologia e que tenta explicar o funcionamento de uma determinada área (cidade, lugar ou região, por exemplo) como um sistema ecológico que permite a entrada e a saída de matéria e energia: água, população (pessoas), mercadorias, resíduos, carros, CO₂, CH₄, CFC, e outros.

Nesse sentido, os indicadores de sustentabilidade provêm das informações sobre o sistema estudado, pois medir o nível de sustentabilidade de uma região não pode se apoiar somente em estimativas do desgaste do *capital natural*¹, mas também se deve

¹ De acordo com William Rees entende-se por capital natural o estoque (de ativos naturais) que podem produzir de bens valiosos (terras, florestas, estoque pesqueiro, fluxos de colheitas e coletas) e serviços para o futuro (assimilação de resíduos, controle de inundações, proteção contra os raios ultravioletas, etc). Ainda o mesmo autor classifica o capital natural em três grupos: *capital natural renovável* (espécies vivas e os ecossistemas), *capital natural repostado* (água subterrânea e camada de ozônio) *capital natural não renovável* (combustíveis fósseis e minerais). In.: REES, William E. Indicadores territoriales de sustentabilidad. Barcelona: *Economia Política*, Icarí-a, 1996.

recorrer a indicadores físicos, químicos e biológicos, já que não existe um único indicador biofísico (geral/padrão) que possa abarcar (contemplar/abranger) os demais.

A partir destas escolhas, o nível de desempenho do sistema seria avaliado pelo índice de sustentabilidade desta área (casa, bairro, cidade, região, país ou mesmo o planeta) e medido por meio de indicadores territoriais, dentre os quais se destacam as capacidades de carga apropriadas ou roubadas (*carrying capacity*), o território produtivo (*ecological footprint*) e o déficit ecológico (*ecological deficit*).

Assim, a definição de um *ecoespço* seria a demanda de recursos naturais de uma economia (ou sociedade), traduzida em termos espaciais, ou seja, uma representação espacial da *carga ambiental* da economia de uma região ou país. Sobre o *ecoespço* Alier (1999) adverte, melhor que saber qual é a população que pode sustentar uma determinada região ou país, seria indagar sobre que *capacidade de carga* se converte em área para sustentar indefinidamente uma dada população com níveis de vida e as tecnologias que utilizem.

Neste sentido, tomando-se como base as principais categorias de uso do solo utilizado para o cálculo da *pegada ecológica* se identifica o seguinte:

... terras de cultivo e pecuária para produzir a dieta presente (inclui-se também o mar), terras de plantação de bosques para madeira e papel, terra ocupada ou degradada ou construída, como solo urbano, terras destinadas à absorção de emissões de CO₂ através da fotossíntese ou, em seu caso, a terra requerida para produzir o etanol equivalente ao consumo atual de energia fóssil (ALLIER, 1999, p.62).

O eminente autor identifica outros quatro elementos econômicos² para que se estabeleça parâmetro de análises: o insumo material e o fluxo de energia (o estudo e aplicação das leis da termodinâmica à economia).

Outro problema da sustentabilidade é que nem todos os indicadores escolhidos podem ser necessariamente relevantes para avaliar o manejo dos recursos naturais; como por exemplo, os indicadores sugeridos pelo relatório *Semillas para el futuro – agricul-*

² HANPP é a *apropriação humana da produção primária média da quantidade de energia* que as plantas produzem. Segundo Alier (1999), este indicador deveria ser regionalizado, pois se analisado em conjunto de América Latina, a PPN apropriada pela população local é menor que na Europa ou sudeste de Ásia, ainda que a pressão sobre a PPN não provenha somente da densidade de população na própria região, mais pela pressão sobre as exportações são maiores. MIPS: Este indicado acrescenta todos os materiais envolvidos direta ou indiretamente para cada unidade de serviço produtivo, “*a mochila ecológica*”, ou por insumos materiais medidos em toneladas. A INTENSIDADE MATERIAL DO CONSUMO: Adota-se os princípios de irredutibilidade das necessidades humanas, onde não existe um princípio geral de substituição entre bens e serviços, de acordo com sua importância não pode ser substituídos por outros – a quantidade mínima de energia endossomática para a vida humana não pode ser substituída por nenhuma outra coisa. Os economistas ecológicos adotam a distinção entre o consumo endossomático e o uso exossomático de energia, enquanto que esta energia alimentaria (Kcal/pessoa/dia) não uma “preferência revelada” mais uma “necessidade ou desejo socialmente construído”. EROI: *Energy Return on (Energy) Input*. Trata-se das relações da economia da sociedade humana, em particular a agricultura, com um fluxo de energia, donde sua condição mínima de sustentabilidade se realiza quando “a produção energética do trabalho humano (quanta kcal ou joules se obtém por dia pelo trabalho humano) seja maior (ou igual) que a eficiência para transformar a ingestão de energia em trabalho humano”, desde que seja analisado dentro de cada contexto social.

tura sostenible y recursos naturales en Américas, traz um quadro para a avaliação de manejo de recursos naturais.

Quadro 1: Critérios de diagnóstico e indicadores de sustentabilidade para a avaliação de sistemas de manejo de recursos naturais

| Principios generales sobre agricultura sostenible | Áreas de Evaluación | Criterios de Diagnóstico | |
|---|---------------------|-------------------------------------|---|
| Productividad | Técnico-ambiental | Eficiencia | Rendimiento (evolución en el tiempo); eficiencia energética |
| | | Diversidad de manejo | Especies manejadas; policultivos; rotaciones |
| | | Renovabilidad de recursos | Calidad del suelo y agua; relación flujo/stock; contaminación por uso de agroquímicos |
| | | Autosuficiencia | Grado de dependencia en insumos externos |
| | | Fragilidad del sistema | Incidencia de plagas, enfermedades |
| Equidad | Económica | Eficiencia | Relación costo/ beneficio; inversión (\$ y en trabajo) |
| | | Diversificación productiva | Diversificación de cultivos; integración producción/ comercialización |
| | | Distribución del riesgo | Acceso a seguros u otros mecanismos |
| | | Empleo | Demanda/ desplazamiento de trabajo |
| Sostenibilidad | Socio-cultural | Distribución de costos y beneficios | Número de beneficiarios según etnias, genero, grupo social |
| | | Participación | Involucramiento de los beneficios en las distintas fases del proyecto |
| | | Autodeterminación | Control local sobre el sistema; grado de organización |
| | | Uso de conocimiento local | Rescate crítico de prácticas/ técnicas/ formas de organización |
| | | Proceso de aprendizaje | Adaptaciones locales a los sistemas propuestos |

Fuente: Las Semillas del Futuro, 1995.

Portanto, a análise da capacidade de carga apropriada em cada território produtivo é relevante para definir “índices de sustentabilidade”, sobretudo quando se pretende medir o desempenho (econômico, social ou ambiental) de uma região ou país frente aos outros indicadores convencionais de desenvolvimento econômico como o Produto Nacional Bruto (PNB), a renda Per Capta ou mesmo o consumo de energia.

3. A capacidade de carga do planeta

Nos centros urbanos dos países industrializados, onde as cidades se constituem em um sistema avançado de artificialização da natureza, traduzido em conglomerados de

concreto, se concentram os principais fluxos de informações, consumo e serviços.

Nas cidades se concentra cerca de 75% da crescente população mundial que demanda uma quantidade cada vez mais elevada de recursos naturais extra urbanos, cuja tradução econômica é a aceitação da dependência da população urbana, bem como da população não urbana, dos estoques de capital natural ainda disponível no planeta.

Nesse sentido, calcula-se que a demanda atual de terras no planeta (*Fair Earthshare*) para manter a energia de uma só pessoa é de aproximadamente 1,5 hectares/ano. Todavia, quando regionalizamos esta análise, tal indicador representa tão somente um terço da demanda ecológica de um canadense do Valle Frase (4,25 hectares por pessoa/ano), ou de 5,1 hectares para cada pessoa nos U.S. A. (WACKERNAGEL, 1995).

A Holanda, com uma superfície de 33.920 km² e uma densidade populacional de 440 hab/km², depende da produtividade ecológica de uma área 15 vezes superior à sua extensão territorial (REES, 1996). Assim, pode-se estimar que se o padrão de consumo canadense, americano ou holandês for generalizado à escala global necessitaríamos de, aproximadamente, mais dois planetas para viver.

Neste sentido, o cálculo da capacidade de carga deve considerar a quantidade de capital natural para sustentar cada indivíduo do planeta, e isto inclui a produção de todas as suas energias (absorção de CO₂, produção de combustível fóssil, ambiente construído, eliminação de resíduos, produção de artigos de luxo, entre outros.).

4 A batalha da sustentabilidade se ganhará ou se perderá nas cidades

Atualmente, algumas cidades ultrapassam a capacidade de carga de sua superfície territorial em 100 ou 200 vezes: Londres, por exemplo, ultrapassa em 120 vezes o seu território; em linguagem contábil equivale a dizer que esta (e outras cidades) apresenta um *déficit* ecológico para manter sua população com os padrões de consumo atual. Por outro lado, este *déficit* ambiental é compensado pelo ingresso de matéria e energia vindas de outras regiões, ou seja, por este raciocínio, Londres e outras megalópoles são “devedoras de dívidas ecológicas” à outras regiões do planeta, como por exemplo, da América Latina, Ásia e África.

Estas ideias encontraram amparo na tradição geográfica alemã que revisam o conceito de “espaço vital” criado por Frederic Ratzel no século XIX, de profunda inspiração biológica e fortemente utilizada por Hitler durante a segunda guerra mundial.

Portanto, medir a sustentabilidade por meio da capacidade de carga e do território produtivo encontra certa resistência no meio acadêmico quando aplicado aos seres humanos, uma vez se considerada que a dinâmica da sociedade e a pressão sobre os recursos naturais é mais intensa devido aos níveis de consumo e de exploração (estratégias de mercado, projetos políticos e desejos pessoais) em detrimento do crescimento da população sobre os ecossistemas. Indaga-se, portanto, até onde é correto medir a vida das pessoas em quantidade de terra e de energia?

5 É possível medir a sustentabilidade?

A análise do território produtivo (REES, 1996) aplicada ao consumo de energia de

cada pessoa seria calculado pela área apropriada *per capita* ('aa') para produzir cada um dos artigos necessários ('i'), e a partir daí dividir a média anual do consumo de cada artigo [*c'Kg/capita*] pela sua produtividade por hectares [*p',Kg/ha*]. Nesse sentido, o território produtivo de uma população (*Efp*) seria o território produtivo *per capita* multiplicado pelo tamanho da população (*N*), expressa pela fórmula $Efp=N.(ef)$.

Verifica se também o uso de outros modelos teóricos como sucessão ecológica humanizada, considera para o cálculo da sustentabilidade urbana, representada pela biomassa produzida pela cidade (*B*), o espaço construído (*A*), a transmissão cultural (*C*), o metabolismo biológico (*EB*) e o metabolismo cultural (*EC*), expressos na fórmula $B+A+C/Eb+Ec$ (FÓRUM BARCELONA SOSTENIBLE, 1985).

Assim, adotando diferentes critérios de sustentabilidade, algumas cidades e regiões elaboraram a sua Agenda 21 com ênfase na diversificação da economia local e na redução da dependência externa mostrando a necessidade do uso econômico e ecológico dos recursos naturais locais, tarefa relativamente difícil para cidades cuja natureza se apresenta fortemente artificializada.

Por estes e outros motivos, o critério de sustentabilidade (ambiental, social, econômico) dificilmente pode ser comparado entre duas cidades ou regiões, considerando que são realidades diferentes: densidade demográfica, área municipal, escassez de água, vias de acesso e outros. Equivale dizer que não existe um único indicador de sustentabilidade e que cada indicador mede o desempenho do objeto que está sendo analisado

Veículo – turismo e moto medidos (dividido pelo número de habitantes), contaminação atmosférica (SO_2 – Microgr/ m^3 , CO_2 , CHC) acesso à habitação, consumo de água (m^2), consumo de água para o uso doméstico (litros/habitantes/dia), resíduos sólidos - papel, plástico, vidro, material orgânico vegetal (toneladas e quilos/hab.), zonas verdes (m^2 /hab.), superfície florestada necessária para ao sequestro do CO_2 produzido pela cidade(% ou hectares), calçadas e ciclovias (m^2 - % sobre a densidade do tráfego de veículos automotores).

6 É possível construir indicadores de sustentabilidade em nível local?

Alguns governos tem elegido investimentos em atividades pontuais que melhorem o desempenho da economia e a qualidade ambiental da cidade ou da região, cujos resultados podem ser usados como indicadores de qualidade/sustentabilidade. Esta foi a postura assumida pela Área Metropolitana do Município de Barcelona, por meio do *Fórum Cívica Barcelona Sostenible de 1985*, que definiu e criou a *Agenda 21 Local*, na qual foram incluídos 27 indicadores ambientais, 31 sociais e sete indicadores econômicos.

A aplicação de metodologia de valoração de indicadores de sustentabilidade (DIPUTACIÓ DE BARCELONA, 1998), que destaca os aspectos qualitativos, tem sido o exercício de técnicos e cientistas em algumas cidades do mundo, cujo modelo teórico tem considerado o seguinte:

| | | | | | | |
|---------------|---|---|---|---|---|---|
| Efeito | x | | | | | |
| Dificuldade | | | x | | | |
| Competência | x | | | | | |
| Financiamento | | | x | | | |
| Custo | | x | | | | |
| Manutenção | | | | | | x |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Fonte: Es posible planificar la sostenibilidad a nível local. In. *Mesures per a una gestió municipal cap la sostenibilitada*, Barcelona: Diputació de Barcelona, 1998.

Notas: **Efeito** avalia a repercussão da aplicação da medida, (1-2 a medida tem caracter pontual e 3-5 a medida tem caracter estrutural); **Dificuldade** de aplicação da decisão, sobretudo técnica e especializada (1 = a dificuldade varia do mínimo e 5 = valor de dificuldade; **Competência** avalia se cabe ao município aplicar a medida (1 indica que o município teria pouca competência e 5 indicaria competência quase exclusiva do município); **Financiamento** indica possibilidade de encontrar subvenção (nível 1= dificuldade de obter subvenção enquanto e nível 5 = possibilidade máxima; **Custos** indica a necessidade de investimento no setor (1= investimentos mínimos, 2-3 = investimentos a custos crescentes e 4-5= necessidades de parceria para a execução de projetos); **Manutenção** é o esforço necessário para que a ação funcione (até 2 necessidades técnicas, = e acima de 3 implica participação cidadã).

Cidades e municípios têm criado a sua Agenda 21 Local e acumulado experiências de gestão e participação popular. O primeiro passo tem sido a contratação de auditorias ambientais municipais, formadas por equipes de auditores, técnicos, cientistas e voluntários. O resultado tem sido a elaboração de diagnoses ambientais, planos de ação, declaração de compromissos que indiquem prioridades e princípios para a elaboração da Agenda 21 Local. No Brasil, algumas administrações ousaram e chamaram a população a participar e decidir a vida da cidade com a implantação do Orçamento Participativo (OP).

No Amapá, uma proposta de Agenda 21 foi iniciada em abril de 1998 sob a coordenação do Governo do Estado do Amapá, com boa participação de empresários, Organizações não Governamentais, sindicatos e técnicos do governo, com o objetivo de levantar problemas, definir prioridades e encontrar soluções para problemas econômicos, sociais e ambientais.

Na época, a primeira versão do documento sistematizado do Seminário Agenda Amapá 21 – PDSA³ em debate (GEA, 1998) apresentava os seguintes pontos: aspectos ambientais (regulamentação do Código Ambiental Estadual, Zoneamento das Unidades de Conservação do Estado, criação de Conselhos Gestores, gestão compartilhada do uso das águas), aspectos sociais (fortalecimento dos Movimentos Sociais, fortalecimento das parcerias com os organismos de Estado e demais segmentos da sociedade civil organizada), atividades de grande potencial econômico e de sustentabilidade ambiental (inibir a monocultura nos campos cerrados com o estimulando a diversificação dos cultivos, inclusive com espécies nativas) e fortalecimento da agricultura familiar.

³ Programa de Desenvolvimento Sustentável do Amapá.

7 A paisagem como indicador ambiental de sustentabilidade

A introdução da paisagem como elemento nas análises de sustentabilidade e nos modelos de avaliação ecológicas do território pode gerar os seguintes índices (BAUDRY, J. YU, Z & LIEWAN, C. 1999, p. 374).

- 1) A heterogeneidade das formas dos objetos da paisagem podem ser medidas por cálculos matemáticos e com o uso de mapas. A medida da heterogeneidade inclui os efeitos fragmentais, bem como a diversidade das mudanças dos tipos de paisagem.
- 2) dimensões fractais de diferentes usos da terra, obtidos com o auxílio de medidas dos modelo espaciais.

Assim, alguns Ecologistas da Paisagem reconhecem que estes índices são necessários tanto para o monitoramento das mudanças no padrão de ocupação do território, como para avaliar as transformações das características ecológicas de uma área.

A dimensão fractal é importante por duas razões: a) pelo alcance da escala, onde a dimensão fractal é constante e a associação entre os tipos de paisagem (meio físico ou práticas agrícolas) e b) a indicação da provável resposta orgânica pode ser do tipo mudança. Uma pequena dimensão fractal significa que as mudanças na paisagem são fortemente fragmentadas, no entanto, uma forte dimensão indica uma associação completa, mas não necessariamente um grande percentual de mudanças.

Pesquisas sobre os componentes vegetais da paisagem rural da China subtropical, nos últimos 60 anos, mostram que quanto maior a diversidade de espécies dos diferentes elementos da paisagem maior é a sua diversidade relatada pelas diversas espécies, ou seja, a maior diversidade dos elementos da paisagem é proporcional ao número de espécie existente na mesma (YU, Z; BAUDRY, J; ZHAO, B; ZHANG, H & LI, S. 1999).

Neste contexto, se propõem como metodologia a identificação de unidades de paisagem dentro da área estudada, utilizam um sistema de valor que soma a abundância de vegetais, em uma escala de 1 – 9 (1 presente; mas raro; 2=5% de cobertura; 3=5 para 10% de cobertura; 4=10 para 20%; 5=20 para 40%; 6= 40 para 50%; 7=50 para 60%; 8 = 60 para 80%; 9=80 para 90%) classificando as unidades da paisagem em quatro partes: casa, celeiro, foresta de quintal, jardim de vegetais.

8 Conclusão

Estas experiências demandam um profundo debate sobre a apropriação de terras por grandes empresas e a substituição da paisagem diversificada de florestas ou savanas pelas monoculturas. Pese a contribuição das monoculturas aos serviços ambientais globais (o sequestro de CO₂ e o combate ao efeito estufa), reflete também uma maneira do capitalismo atual em gerar o máximo de riqueza por meio do uso intensivo da terra, da água e de elaboração de fotossíntese.

Este contexto é traduzidos no rápido crescimento de florestas plantadas em regiões tropicais (uma árvore de eucalipto cresce cerca de três centímetros por dia e a idade média de corte é de sete anos). Observa-se, assim, o uso do território com o objetivo

de embutir novas formas de energias (fotossínteses, água e trabalho social) em processos produtivos que articulam diferentes regiões em nível global.

Estima-se que para a produção de um (01) quilo de biomassa de eucalipto são necessários 3.000 litros de água. Quanta água será necessária para fazer produzir 100.000 ha. ou 500.000 ha. de florestas introduzidas? Esta avaliação remete à conclusão de que o Amapá é um grande exportador de água para os países demandantes de celulose onde oferta de capital natural (água) já é escassa. Portanto, pode-se dizer que os países importadores de celulose são devedores de dívidas ecológicas com o Brasil (entenda-se também para o Amapá), mesmo que ainda não se tenha criado mecanismos fiscais para a cobrança destas mercadorias: água e fotossíntese em forma de cavaco.

Assim, as alterações dos elementos morfológicos, funcionais e estéticos das espécies vegetais e da paisagem do cerrado e a maior pressão sobre os recursos (terras, água, estradas, etc.) impõem uma série de restrições às populações do entorno das monoculturas (escassez de espécies de caça, pressão sobre a pesca e sobre as espécies farmacológicas etc.), o que provoca um conflito entre duas formas de propriedade: a coletiva e a privada capitalista da monocultura. É possível estabelecer indicadores de sustentabilidade para estas duas realidades?

Referências

- ALIER, J. M. *Introducción a la economía política*. Barcelona: Rubes, 1999, p. 62.
- BAUDRY, J. YU, Z & LIEWAN, C. Landscape patterns changes in two subtropical Chinese villages as related to farming policies. *In. Critical Reviews in Plant Sciences*., 18(3): 373- 378 (1999), p. 374.
- BOSSSEL, H. *Indicators for sustainable Development– theory, method, applications a report to the Balaton Group*. Canada: IISD, 1999.p, 1-3.
- CASTRO, Manoel Cabral de. Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental na formulação de políticas públicas – a experiência do Estado do Amapá. Macapá: CEFORH/SEMA, 1998.
- DIPUTACIÓ DE BARCELONA. Es posible planificar la sostenibilidad a nível local. *In. Mesures per a una gestió municipal cap la sostenibilidad*, Barcelona: Diputació de Barcelona, 1998.
- ESCOBAR, Arturo *El desarrollo sostenible – diálogo de discursos*. Barcelona: Fundação Icaria N°. 09, 1995.
- FÓRUM BARCELONA SOSTENIBLE. *Indicadors de sostenibilitat*. Barcelona: Diputació de Barcelona, 1985
- GARCIA, Ernest. “*Socitat i medi ambient - Crisis ambientales y sostenibilidad*. Valencia. Universidad de Valencia, 1996.
- GOVERNO DO ESTADO DO AMAPA. *Seminário Agenda Amapá 21 -PDSA em debate relatório dos grupos de trabalho - comissão de sistematização*. Macapá: GEA, abril, 1998. (mimeo)
- SEMILLAS PARA EL FUTURO – AGRICULTURA SOSTENIBLE Y RECURSOS NATURALES EN AMÉRICAS. Grupo Interamericano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales, 1995.

WACKERNAGEL, Mathis. *¿Ciudades sostenibles?* Barcelona: Economía Política, 1995

YU, Z; BAUDRY, J; ZHAO, B; ZHANG, H & LI, S. Vegetation components of a subtropical rural landscape in China. *In. Critical Reviews in Plant Sciences*, 18(3):381-392, 1999.

Artigo recebido em 23 de fevereiro de 2015.

Aprovado em 23 de fevereiro de 2015.