

Indicadores de sustentabilidade

Material didático destinado à sistematização
do conteúdo da disciplina

Direito Ambiental I

Publicação no semestre 2013.1

Autora: Maria Adelize da Silva Luz

Indicadores de sustentabilidade para o município de Santa Luzia

1. Indicadores e sua conceituação

Este trabalho objetiva a apresentação de critérios e indicadores de gestão sustentável no município de Santa Luzia no estado da Paraíba.

Avaliar o sistema de ocupação e uso do solo no município de Santa Luzia, através de um conjunto de indicadores sócio-ambientais adequados à sua especificidade, é dar um passo para a construção da sustentabilidade da sociedade local, contribuindo para construir uma consciência cidadã que compreenda melhor o município e os rumos do seu desenvolvimento, bem como a forma pela qual a sustentação da vida desta sociedade está imbricada com seu entorno, o que é fundamental, mormente se tratar de uma região semi-árida, encravada numa área carente de recursos e de políticas efetivas de desenvolvimento sustentado.

Indicadores são ferramentas úteis para a identificação das questões prioritárias de qualquer local, servindo não só como subsídio para a formulação de políticas públicas, como parâmetro de orientação e fortalecimento da ação de fiscalização dessas políticas e também para elaboração de alternativas.

Porém os indicadores são, em geral, instrumentos limitados, porque refletem aspectos parciais da realidade (a qual é muito mais complexa e incomensurável). Nosso desafio é construir séries históricas que mostrem a evolução ao longo do tempo do impacto da ação humana sobre o meio ambiente, buscando mensurar a capacidade de carga do ecossistema local, bem como as assimetrias – desigualdades espaciais, sociais, temporais – no uso dos recursos da natureza.

Em função das suas singularidades sócio-ambientais o município carece de uma metodologia própria para a avaliação da sua sustentabilidade. Isto exige um trabalho menos reativo e que vá além de simplesmente adaptar qualquer metodologia já consagrada internacionalmente, ainda que isto tenha o mérito de permitir uma comparação relativa das condições de vida entre diferentes regiões

do país e com outros países.

Os critérios e indicadores, dentro dessa contextualização, têm a finalidade de ferramenta fundamental no apoio à decisão e de demonstração, quer no nível da administração pública, na elaboração de políticas efetivas e responsáveis, quer no nível do setor privado, na atração de investimentos.

Os indicadores propostos constituem, deste modo, um guia para os gestores, apresentando uma interpretação do conceito de gestão sustentável ao nível da unidade de gestão.

2. Sustentabilidade, critérios e indicadores

Muitas definições foram já propostas para o conceito de sustentabilidade. Apesar desta aparente diversidade, a maior parte converge sobre os mesmos aspectos.

Sustentabilidade mais do que um objetivo a ser atingido, é algo que se relaciona aos próprios procedimentos utilizados na promoção do desenvolvimento. Há também uma aceção ambiental que pensa sobretudo na não-dilapidação do capital natural, como um compromisso entre gerações. Existe, ainda, uma concepção econômica, onde se fala em desenvolvimento sustentado ainda no sentido da durabilidade, da não-mortalidade das empresas e da manutenção do crescimento ao longo do tempo. Podemos pensar a sustentabilidade como a capacidade de um determinado sistema de autogerar as condições de sua própria continuidade.

O conceito de sustentabilidade desenvolveu-se, particularmente nos últimos 10 anos, devido a pressões de ordem diversa, mas onde as pressões de grupos ambientais tiveram particular relevância, numa resposta a questões tão atuais como o desenvolvimento sustentável das sociedades, as preocupações com os consumos energéticos, a poluição, o buraco na camada de ozônio, entre tantas outras.

Uma vez definido o quadro conceitual do termo “sustentabilidade” torna-se evidente a necessidade de desenvolver instrumentos que permitam avaliar a evolução da ocupação e uso do solo aos valores de uma gestão sustentável da região. Definiu-se então um conjunto de critérios e indicadores quantitativos,

definidos da forma que se segue.

Os critérios caracterizam ou definem elementos essenciais ou conjuntos de condições e processos pelos quais a sustentabilidade pode ser avaliada. O sentido da alteração dentro de cada critério é mostrado pela medição periódica de indicadores.

Os cinco critérios acordados são:

- 1) Utilização do solo.
- 2) Manutenção da saúde e vitalidade da vegetação nativa.
- 3) Manutenção e fomento apropriado das funções protetoras na gestão da Caatinga (principalmente solo e água).
- 4) Funções e condições sócio-econômicas.
- 5) Aptidão agrícola, recursos minerais e atividade mineraria.

Os critérios de sustentabilidade definem um conjunto de “valores” que, pela sua abrangência, não colocam grandes problemas de aplicabilidade. As dificuldades de tradução prática surgem na definição dos indicadores. Desde logo duas questões se colocam:

- a) para que vão ser utilizados os indicadores?
- b) para que escala geográfica são os indicadores válidos?

3. Utilidade e aplicabilidade dos indicadores

Os critérios e indicadores da sustentabilidade devem cumprir duas funções principais:

- Apoio à decisão. Neste caso a informação proporcionada pelos indicadores é utilizada em processos de tomada de decisão. Estes podem ocorrer a dois níveis:

- 1) decisões da administração (na definição de novas políticas e na respectiva regulamentação);
- 2) decisões dos gestores públicos (na definição das práticas a aplicar em cada caso).

• Ferramenta de demonstração. Neste caso a informação dos indicadores é utilizada para demonstrar (à administração, consumidores, grupos de pressão, sociedade em geral) a conformidade com os princípios da gestão sustentável. Pode existir interesse em demonstrar a sustentabilidade de:

- 1) quadros legais e regulamentares (no caso da administração);
- 2) práticas florestais (no caso dos gestores florestais);
- 3) áreas florestais (individuais ou regiões).

Outra dicotomia importante na definição de indicadores está ao nível da sua aplicabilidade geográfica, devendo existir indicadores com aplicação a:

• Escalas regionais. Os indicadores definidos para esta escala pretendem mostrar o progresso de uma determinada região em termos de sustentabilidade da gestão do uso e ocupação do solo. A realidade que refletem inclui todas as áreas da região pesquisada, in casu a Bacia do Seridó.

• Escalas operacionais. A área em análise está, neste caso, sujeita a uma mesma gestão, sendo identificável o gestor. Em causa, estão, portanto, todas as áreas sob uma mesma gestão, independentemente do tipo de solo em causa. Embora os critérios sejam “horizontais” a todas estas questões, os indicadores para cada um dos casos podem ser distintos, ou ter de sofrer adaptações.

4. A escolha de indicadores

Um conjunto qualquer de indicadores deve possuir uma série de características

para que, simultaneamente, representem adequadamente a realidade, sejam tecnicamente exeqüíveis e obteníveis a custos razoáveis. Para tal, os indicadores devem ser:

- Relevantes e credíveis. O “conteúdo” de informação de cada indicador deve ser relevante para o critério em causa e este deve gozar de credibilidade técnica e científica, quanto aos conceitos envolvidos e métodos de avaliação em causa.

- Elevada relação entre benefício e custo. O indicador deve proporcionar o máximo de informação ao mínimo custo financeiro e esforço possível. Para indicadores que forneçam conteúdos de informação similares deve escolher-se o que apresenta menores custos. Tipicamente, indicadores deste último tipo são indicadores agregados.

- Não sobrepostos e complementares. A informação de cada indicador deve ser complementar da informação proporcionada pelos demais indicadores. Este esforço deve, contudo, tentar evitar a multiplicação da mesma informação em dois ou mais indicadores. No seu conjunto, os indicadores devem cobrir todas as áreas conceituais de uma gestão sustentável.

- Consistentes entre escalas. Embora, como foi acima explorado, os indicadores possam ter expressão diferente conforme a escala geográfica de aplicação em causa, deve ser feito um esforço para assegurar uma consistência formal e/ou conceitual entre os indicadores definidos a diferentes escalas.

- Praticáveis e simples na medição. As metodologias e recolha de informação para a avaliação, medição ou estimação de um dado indicador devem ser tão simples quanto possíveis. Isto deverá garantir a sua praticabilidade e aplicabilidade generalizada. O uso de indicadores “metodologicamente complicados” pode estar comprometido pelo custo (tipicamente superior) ou pelo baixo número de técnicos com conhecimento suficiente para a execução das medições, avaliações ou estimativas.

5. Critérios e indicadores de nível operacional

Sendo o objetivo deste trabalho a elaboração de indicadores de sustentabilidade ao nível local, importa clarificar os objetivos a serem alcançados com o diagnóstico a ser obtido através da análise do uso e ocupação do solo no município de Santa Luzia. Assim, e para este efeito apresenta-se a seguinte justificativa:

A análise espaço-temporal do sistema ambiental e social nas regiões semi-áridas provém das alterações e modificações das formas de uso e ocupação do solo que perpassam pela ordem climática, modificando e alterando o frágil ecossistema da caatinga.

Os programas e projetos de combate à seca não viabilizam a sustentabilidade da caatinga, mas cria uma efemeridade de sobrevivência com a seca.

Estas alterações e modificações ocorrem no espaço territorial do município de Santa Luzia, a ser analisado no período de três décadas.

O modelo de gestão econômico-ambiental do lugar é um reflexo de suas políticas, sendo o espaço construído e reconstruído, vivido e representado, sob a ótica de propostas ambientais, pautadas em programas absurdos (na época não foi considerado) como, a subtração da vegetação nativa de caatinga por reflorestamentos com Algaroba, com apoio e financiamento do IBDF nos anos de 1980/82/83/84, considerado talvez um grande desastre ambiental.

O semi-árido, especificamente nas zonas de maior índice de aridez, evidencia um espaço geo-econômico e sócio-cultural, dependente dos fenômenos climáticos, especificamente as “chuvas”, que condicionam a sobrevivência do homem no tempo e no espaço, moldando a forma de ocupação e exploração deste ecossistema.

O atual estágio de ordenamento do território é função do sistema de aproveitamento dos recursos hídricos e vegetais, da preservação da cobertura vegetal nativa, da estrutura fundiária, das atividades agrícolas e pecuárias desenvolvida nesta região.

A região do Seridó ainda não tem definida sua vocação de exploração, entretanto sua estrutura econômica se pauta na pequena pecuária (caprinocultura), a qual se destaca em importância sobre as demais atividades de exploração.

As atividades de exploração que mais contribuíram para a expansão das atividades da caprinocultura foram o declínio do sisal, substituído quase que totalmente por fibras sintéticas, e do algodão que, após a praga do bicudo, na década de 80, foi sendo gradativamente substituído pelo cultivo da palmatória (cactácea) do gênero *Opuntia*, também denominada de palma, cultura atualmente predominante nesse município, aproveitada como forragem para caprinos, ovinos e bovinos.

A palmatória é uma espécie de cactácea xerófila, alta rusticidade, não muito exigente em água e boa palatabilidade, condicionada ao clima do Seridó, o mesmo não acontecendo com as demais regiões semi-áridas, como Depressão Sertaneja, onde esta espécie não ocorre evidenciada pelas condições climáticas locais.

A utilização da caatinga como pastagem natural, agregado ao aumento do cultivo da palma forrageira, determina o cenário de uso e ocupação dos solos, alterando e modificando o sistema interativo da cultura de subsistência, praticada longamente nesta região semi-árida.

O cenário ambiental e climático, assim como os programas econômicos revelam uma região de contexto pobre, onde as aplicações de recursos passam por uma gestão política de caráter paliativo, onde a aptidão de uso e ocupação do solo não são levadas em consideração.

A região nordeste se ressentida de uma integração econômica, consolidada através da adoção de políticas de sustentabilidade ambientais, que revitalize a região nas mais diversas formas de desenvolvimento.

A escassez de recursos naturais e financeiros, aliados aos fenômenos climáticos e a tendência da vocação de exploração (caprinocultura), redimensionam o novo cenário das formas de uso e ocupação dos solos.

É evidente que o atual sistema de exploração tende a um maior avanço da pastagem nativa e plantada, condição para subtração de vegetação nativa ou na melhor das hipóteses, o raleamento da caatinga, manejo muito empregado na exploração com caprinocultura, este quadro sinóptico permite e induz que novos modelos de gestão começam a se processar nesta região.

6. Metodologia

A base de desenvolvimento para o estabelecimento de indicadores ao nível da área de gestão está na hierarquia entre critérios, que definem os aspectos de “alto nível” do conceito de sustentabilidade, áreas conceituais, que dividem o critério em áreas mais especificadas e conceitualmente mais homogêneas, e indicadores, que operacionalizam e traduzem os conceitos em avaliações práticas.

Os indicadores quantitativos têm seus parâmetros de forma a esclarecer uma série de aspectos relevantes na respectiva análise. Os aspectos utilizados para conferir os parâmetros de cada indicador foram os seguintes:

Nome do Indicador

Justificativa: neste campo estabelece-se a relação entre o indicador e o critério e área conceitual a que diz respeito, explicitando-se a relevância e o interesse do indicador nesse contexto

Objetivo/Meta: indicação da tendência ou da evolução consideradas positivas para o indicador Unidade: unidade em que o indicador é medido, avaliado ou estimado. Este campo será preenchido com “relativa” nos casos onde a unidade de medição só poderá ser definida in loco.

Apresentação dos resultados: indicação do formato desejável de apresentação dos resultados. Pode incluir listas, valores singulares, tabelas, gráficos, mapas, etc. Periodicidade: número mínimo de amostragens

Entidade responsável: indicação da entidade que procede às amostragens estimativas ou avaliações

6.1. Critério 1: utilização do solo

PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Justificativa: A base econômica dos municípios que formam a bacia do Seridó é principalmente agrícola

Objetivo/Meta: mensurar a produção agrícola, a área plantada e o efetivo dos rebanhos. Unidade: - hectares, - percentuais e em valores absolutos (R\$)

Apresentação dos resultados: tabela contendo a produção das diferentes culturas temporárias e permanentes e o efetivo de rebanhos. Periodicidade da avaliação: anual

Entidade responsável: Anuário Estatístico da Paraíba

UTILIZAÇÃO DAS TERRAS

Justificativa: estabelecer uma dimensão das propriedades dos solos da área de estudo, visando uma estimativa de sua aptidão potencial para uso com agricultura irrigada. Existem muitas formas de ocupação das terras na região, fazendo-se necessário a análise da utilização das terras no município de Santa Luzia.

Objetivo/Meta: quantificar as múltiplas formas de utilização tais como terras: irrigadas, matas e florestas naturais, pastagens plantadas e naturais, entre outras.

Unidade: hectare(ha) e percentual (%)

Apresentação dos resultados: tabela Periodicidade da avaliação: anual

Entidade responsável: IBGE

6.2. Critério 2: manutenção da saúde e vitalidade da vegetação nativa

MENSURAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL

Justificativa: a importância de se fazer um levantamento minucioso de sua vegetação, através da análise comparativa de imagens de satélites, onde se pode verificar a ação antrópica, a substituição da vegetação nativa por culturas de interesses materiais, e os efeitos de tais mudanças correlacionando-a com as feições geomorfológicas, pedológicas e climáticas, e elaborando um estudo comparativo.

Objetivo/Meta: verificar a variação da cobertura vegetal ao longo das últimas décadas através de imagens LANDSAT-TM Unidade: hectares (ha)

Apresentação dos resultados: tabela Periodicidade:três últimas décadas

Entidade responsável: INPE

DENSIDADE DE PONTOS DE ÁGUA

Justificativa: a capacidade produtiva do meio vegetal está condicionada à disponibilidade de recursos hídricos, dessa forma se faz necessária a quantificação desses recursos existentes na área

Objetivo/Meta: quantificar o volume de recursos hídricos compreendendo açudes, rios, lagoas, poços, etc. Unidade: unidade(ud) e metros cúbicos (m3)

Apresentação dos resultados: Tabela Periodicidade da avaliação: anual

Entidade responsável: Secretaria de Recursos Hídricos

QUALIDADE DA ÁGUA

Justificativa: deve-se observar a qualidade da água classificando-a de acordo com a sua potabilidade para assim obter-se a real disponibilidade para os diversos seguimentos de um plano de gestão sustentável

Objetivo/Meta: analisar a qualidade da água Unidade: metros cúbicos (m3) e graus de salinidade

Apresentação dos resultados: tabela demonstrativa Periodicidade: semestral

Entidade responsável: CAGEPA e Secretaria de Recursos Hídricos

6.3. Critério 3: manutenção e fomento apropriado das funções protetoras na gestão da caatinga (principalmente solo e água)

EVIDÊNCIA DE EROSÃO

Justificativa: a quantidade de solo é diretamente afetada pelas práticas de utilização. Determinadas práticas conduzem a uma perda física do solo e a situação de erosão, enquanto outras permitem a adequada conservação desse recurso.

Objetivo/Meta: minimização de sinais de erosão laminar por sulcos e ravinas

Unidade: relativa

Apresentação dos resultados: pequenos relatórios contendo as situações detectadas e respectivas avaliação qualitativa Periodicidade: de acordo com os ciclos de cultura

Entidade responsável: levantamento de campo

FERTILIDADE DO SOLO

Justificativa: para além da quantidade de solo disponível, importa também avaliar a qualidade do solo. Esta apreciação da fertilidade permite verificar qual o impacto da gestão no teor em nutrientes da área pesquisada.

Objetivo/Meta: verificação da fertilidade do solo Unidade: hectare (ha)

percentual (%)

Apresentação dos resultados: tabela e gráficos contendo evolução do teor de nutrientes do solo Periodicidade: uma vez a cada dez anos.

Entidade responsável: Secretaria de Agricultura

6.4. Critério 4: funções e condições sócio-econômicas

POPULAÇÃO

Justificativa: na elaboração de um diagnóstico se faz mister conhecer-se o contingente populacional existente na área.

Objetivo/Meta: mensurar a população rural, urbana, densidade demográfica e população economicamente ativa Unidade: valores absolutos e relativos

Apresentação dos resultados: tabela Periodicidade: decenal

Entidade responsável: IBGE

CONDIÇÕES DE VIDA

Justificativa: a Caatinga comporta a população mais pobre do Nordeste e uma das mais pobres do Brasil, desse modo as condições de vida são piores nas áreas mais secas, com menor capacidade de dar suporte à atividades econômicas sustentáveis que gerem renda, logo se faz mister a verificação dos níveis de IDH da região objeto de estudo.

Objetivo/Meta: verificar os índices de desenvolvimento humano Unidade: diversos

Apresentação dos resultados: tabela Periodicidade: anual

Entidade responsável: IBGE

INVESTIMENTOS FINANCEIROS

Justificativa: a atividade econômica na região do semi-árido é comandada prioritariamente através dos financiamentos às atividades produtivas, isto é, os créditos rurais concedidos aos produtores agrícolas ou industriais

Objetivo/Meta: levantamento dos valores de crédito rural concedido pelos bancos oficiais fomentadores da atividade agropecuária e industrial, Unidade: percentual (%) e valores absolutos (R\$)

Apresentação dos resultados: tabelas Periodicidade:anual

Entidade responsável: IBGE, IDEME

6.5. Critério 5 : aptidão pedoclimática, recursos minerais e atividade minerária

APTIDÃO PEDOCLIMÁTICA

Justificativa: é imprescindível em qualquer plano de gestão o conhecimento detalhado de todos os aspectos conjugados da aptidão climática com a aptidão pedológica, para determinar-se as diversas aptidões e maneiras de utilização das terras. São estes aspectos que enfocam sempre a sustentabilidade do sistema, ou seja, a produção das culturas por longos períodos, sem grandes riscos de degradação do meio ambiente

Objetivo/Meta: identificar os diferentes aspectos pedoclimáticos Unidade: relativa

Apresentação dos resultados:tabela Periodicidade:

Entidade responsável: IDEME, Secretaria de Recursos Hídricos

RECURSOS MINERAIS

Justificativa: algumas ações devem ser estabelecidas, visando o controle e fiscalização das atividades minerárias, com o propósito de minimizar o processo de degradação ambiental, ocasionado por esta atividade

Objetivo/Meta: quantificar a atividade mineral em função do tipo, quantidade produzida e área de ocorrência Unidade: relativa

Apresentação dos resultados: tabela Periodicidade: anual

Entidade responsável: IBGE, IDEME

7. Considerações finais

Este trabalho mostra os indicadores que comporão um sistema de informação aplicado ao diagnóstico sobre os impactos advindos das formas de utilização do solo e do desenvolvimento de uma política de desenvolvimento sustentável em nível regional. A perspectiva é a de explorar as interações dos dados pesquisados com modelos de simulação, obtendo tal verificação através de indicadores potenciais de sustentabilidade. Para isso, optou-se pela utilização de indicadores

oriundos de sistema de geo-informação e de dados estatísticos, entre outros, que podem oferecer uma estrutura simples e eficaz.

Resta realçar que os indicadores propostos não esgotam as possibilidades de interpretação deste conceito, podendo existir outros indicadores igualmente válidos não contemplados neste texto, assim como se prevê a hipótese de alguns dos indicadores apresentados não terem significado em determinadas situações concretas.

A elaboração da dissertação tem, assim, a responsabilidade última de exercer uma leitura crítica deste documento e proceder à respectiva adaptação para as condições e necessidades particulares. Esse exercício deverá ser conduzido de forma a garantir a coerência e consistência dessa adaptação com os conceitos de gestão sustentável, no geral, e de critérios e indicadores, em particular.

1 BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, G. O. de. Alguns aspectos do quadro natural do Nordeste. Recife, SUDENE, 1977.

CARVALHO, R.F. de. Alguns dados fenológicos de 100 espécies florestais, ornamentais e frutíferas, nativas ou introduzidas na Represa de Saltinho, PE. Brasil florestal, 7(25)42-4, jan/mar 1976.

CORRÊA, M. P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, s.d.v.3.

CARVALHO, Maria Gelza R.F. de. Estado da Paraíba - Classificação geomorfológica. João Pessoa: Ed. Universitária/UFPB, 1982. 72p.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. Modelagem de Sistemas Ambientais. Editora Edgard Blucher Ltda. São Paulo. SP. 1999. 236p.

Entendendo o meio ambiente. Coord. Geral Fábio Feldmann. São Paulo: SMA, 1997.

DUQUE, J.G. Alguns aspectos da ecologia do Nordeste e as lavouras xerófilas. Recife, Seminário sobre o Nordeste Semi-árido, 1973.

- GUALBERTO, L. A. Diagnóstico preliminar das condições ambientais da Paraíba. João Pessoa, CAGEPA, 1977. 103p.
- SUDENE. Levantamento exploratório. Reconhecimento de solos do estado da Paraíba. Ministério da Agricultura DRN/SUDENE. Boletim Técnico nº 15. Série Pedológica nº 8. Rio de Janeiro: s.n., 1972.670p.
- TAVARES, G.H. DE et ali. Inventário florestal na Paraíba e no Rio Grande do Norte; estudo preliminar das matas remanescentes do vale do Piranhas. Recife, SUDENE, 1975. 31p.
- TAVARES, S. Estudo sobre a viabilidade de fabricação de engradados com espécies madeireiras nativas do Nordeste. Recife, 1978. Trabalho inédito. Comunicação verbal do autor.
- VAREJÃO, M.A. Atlas climatológico do estado da Paraíba. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba/Núcleo de Meteorologia Aplicada, 1984.N.p.
- VASCONCELOS SOBRINHO, J. As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização. Recife, Conselho de desenvolvimento de Pernambuco, 1970. 442p