

Erse, E. B. y Philomena, A. L.: (2005): "Comentários sobre a utilização de roteiros metodológicos de planejamento ambiental na composição de sistemas sócio-ecológicos de natureza sustentável", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 5, p. 51-58. ISSN: 1578-5157

COMENTÁRIOS SOBRE A UTILIZAÇÃO DE ROTEIROS METODOLÓGICOS DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL NA COMPOSIÇÃO DE SISTEMAS SÓCIO-ECOLÓGICOS DE NATUREZA SUSTENTÁVEL

E. B. ERSE¹ e A. L. PHILOMENA²

¹Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG). End. Correio Guaraguaçu, Caixa Postal 57.003; Rodovia PR 407; Km. 14. Bairro Guaraguaçu, Pontal do Paraná – Paraná, Brasil
CEP: 83.255-000. E-mail: erseeuler@yahoo.com.br

²Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Brasil
E-mail: alphilo@mikrus.com.br

RESUMO

Metodologias empregadas no planejamento e gestão ambientais são de grande utilidade quando se almeja obter uma estabilidade entre o equilíbrio ecológico e o desenvolvimento humano. Para tanto, se procura observar que a base na qual se apóia a formulação e definição de estratégias de desenvolvimento nacional, regional e setorial, deve compreender uma caracterização da dinâmica do ecossistema como um todo, a fim de uma melhor avaliação de suas potencialidades como ambientes aproveitáveis para o Homem. Assim, os componentes dos sistemas envolvidos devem ser analisados sob uma perspectiva holística, englobando as interações entre o sistema antrópico e a ecosfera que controlam os fluxos de energia existentes no ambiente. Neste trabalho, os aspectos componentes do sistema antrópico se apresentam então, como um complemento importante em uma metodologia de planejamento ambiental, onde o valor de uma determinada área necessária para manter os serviços de uma comunidade, é incluído como um parâmetro dentro das variáveis úteis para se chegar a uma imagem de sustentabilidade regional. O objetivo deste trabalho é elaborar um roteiro metodológico caracterizado pela delimitação de "ilhas de sustentabilidade", como o resultado de um método de planejamento ambiental. As "ilhas" são delimitadas através do isolamento funcional criado pelo *zoneamento* de uma região. Em cada "ilha", as áreas são tipificadas por atingir os critérios operacionais da sustentabilidade. Na ordem para alcançar esta meta, os valores da capacidade de suporte apropriada da região (o conceito de pegadas ecológicas) determinam os limites do zoneamento regional. O roteiro metodológico aqui exposto, enfoca os estuários como áreas preferenciais de estudo, destacando suas potencialidades para a atividade de aqüicultura, e visa a conservação do patrimônio genético e a biodiversidade regional destes ecossistemas.

Palavras-chave: Planejamento ambiental, pegadas ecológicas, ilhas de sustentabilidade

Erse, E. B. y Philomena, A. L.: (2005): "Comentários sobre a utilização de roteiros metodológicos de planejamento ambiental na composição de sistemas sócio-ecológicos de natureza sustentável", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 5, p. 51-58. ISSN: 1578-5157

ABSTRACT

Methodologies used in the environmental planning and management are of great help when one aims at achieving stability between the balance of ecology and human development. To do so, it's important to note that the basics on which stands the formulation and definition of national, regional and sectorial development strategies should encompass a characterization of the dynamics of the ecosystems a whole, so as to get a better evaluation of its potentialities as usable environments for mankind. So, the components of the systems involved here, should be analyzed under a holistic perspective, encompassing the interactions between the anthropic system are shown as echosphere which control the existing flows of energy in the environment. Within this work, the composing aspects of the anthropic system are shown as an important complement of an environmental planning methodology, where the value of a given area necessary to keeping up services to a community is included as a parameter within the useful variables to reach a figure of regional sustainability. The goal of this work is to create a methodological guideline characterized by delimitation of "Islands of Sustainability" are delimited through the functional isolation created by the zoning of a region. On each "island", the areas are typified as reaching the operational sustainability criteria. In the order to reach this goal, the values of the appropriate support capacity of the region (the concept of ecological footprint) settles the regional zoning limits. The methodological guideline shown here focuses on estuaries as preferential areas of study, outstanding their potentialities for the activity of aquaculture, and aims at keeping up the genetic patrimony and regional biodiversity of these ecosystems.

Keywords: Environmental planning, ecological footprint, islands of sustainability

As metodologias empregadas no planejamento e gestão ambientais são de grande utilidade quando se almeja alcançar uma estabilidade entre o equilíbrio ecológico e o desenvolvimento humano. Tais metodologias de planificação utilizadas nos trabalhos e propostas de planejamento diferem caso a caso conforme os tipos de território a serem considerados, e o objetivo a ser alcançado (Cendrero, 1988).

Costuma-se utilizar como base conceitual, roteiros básicos (estruturação, estabelecimento de parâmetros e diretrizes) para realização do planejamento ambiental. Estes fornecem as etapas necessárias para os procedimentos de levantamento, análises e representações cartográfica de diagnósticos ambientais / sócio-econômicos e elaboração de cartas-síntese parciais e finais, lançando subsídios para um ou mais prováveis usos projetados.

Entretanto, é preciso observar que a base na qual se apóia a formulação e definição de estratégias de desenvolvimento nacional, regional e setorial deve compreender um razoável entendimento da dinâmica dos ecossistemas como um todo, a fim de uma melhor avaliação de suas potencialidades como ambientes aproveitáveis para os sistemas humanos. Para tanto, os componentes ambientais devem ser analisados sob uma perspectiva holística, desta forma englobando as interações bióticas e abióticas que maestram os fluxos energéticos presentes no ambiente.

Erse, E. B. y Philomena, A. L.: (2005): “Comentários sobre a utilização de roteiros metodológicos de planejamento ambiental na composição de sistemas sócio-ecológicos de natureza sustentável”, *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 5, p. 51-58. ISSN: 1578-5157

No caminho para o desenvolvimento sustentável de uma área, a interação entre a antroposfera regional e o ambiente torna-se um importante e mesmo decisivo fator. A integração ecológica–econômica é o principal aspecto do conceito de sustentabilidade. O sistema econômico tem que ser englobado na ecosfera, apresentando-se em uníssonos com a mesma. Num estudo dos sistemas regionais pode-se, por conveniência, dividi-los em antroposfera e ecosfera, a fim de tratar adequadamente as interações locais na interface dos dois sub-sistemas. Neste caso, a antroposfera deve ser olhada como um sistema aberto para os fluxos de matéria e energia e como uma rede interconectada com outro sistema.

Quando a sustentabilidade é investigada, o impacto da antroposfera é o centro do interesse. Assim, esta interação entre os dois subsistemas pode ser controlada para se chegar a uma situação de sustentabilidade. Aqui assumimos, para os consumos dos recursos, um somatório integrativo dos parâmetros envolvidos no processo.

De acordo com a teoria geral sistêmica, a parte antroposférica da região pode ser vista como um sistema e a sustentabilidade estrutural do sistema geral (antroposfera e ecosfera) é alcançada a partir da consideração dos elementos e suas interações, assim como dos limites impostos por estas.

Desta forma, para um estudo holístico, deve-se considerar o sistema como um todo. No caso, os sujeitos sob consideração são os sistemas regionais como finalidade objetiva. Estes devem ser englobados num sistema mais amplo, podendo entretanto, serem divididos em elementos num nível mais baixo de hierarquia. Assim, é necessário definir uma organização estrutural da região mediante ordens hierárquicas. As ordens hierárquicas são caracterizações onde se pode encontrar aproximadamente, todas espécies de organização. Encontram-se hierarquias nas estruturas e no funcionamento dos sistemas de vida, bem como em todas organizações sociais.

Um conceito que pode ser explorado no intuito de se chegar a um adequado diagnóstico do ambiente vem a ser a capacidade de suporte do mesmo, ou antes, a interpretação dada por Rees e Wackernagel (1994) para a mesma: capacidade de suporte apropriada, ou “pegadas ecológicas”.

Ecologistas definem capacidade de suporte, como a população de uma dada espécie, que pode ser suportada por um habitat definido, sem prejuízo permanente ao ecossistema sobre o qual é dependente. Rees e Wackernagel (1994) introduzem a definição de “capacidade de suporte humana” que, segundo os autores, vem a ser a taxa de consumo, que pode ser sustentada indefinidamente sem prejudicar progressivamente a integridade funcional produtiva dos ecossistemas.

Para estes autores, a capacidade de suporte apropriada (o conceito de pegadas ecológicas) conduz a um valor de uma determinada área, o qual é necessário para manter os serviços humanos e naturais de uma comunidade.

As estimativas dos autores quanto à quantidade de terra / água que é requerida para produzir os recursos de consumo de uma dada população regional, representam a pegada ecológica, e promovem uma medida física de demanda de capital natural.

Erse, E. B. y Philomena, A. L.: (2005): "Comentários sobre a utilização de roteiros metodológicos de planejamento ambiental na composição de sistemas sócio-ecológicos de natureza sustentável", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 5, p. 51-58. ISSN: 1578-5157

O método da "Pegada ecológica" mostra que a percepção comum das cidades, como locais geográficos específicos, é ilusória. Áreas urbanas podem sobreviver somente se esta, conta com provisões de recursos de baixa entropia e com capacidade de absorver os gastos excedentes, produzidos em qualquer lugar (Overby, 1985). Em sumo, as estimativas dos autores quanto à quantidade de terra / água que é requerida para produzir os recursos de consumo de uma dada população regional, representam a "Pegada Ecológica".

Um aspecto importante a ser considerado nesta etapa de elaboração de diagnósticos diz respeito à hierarquia do sistema regional. Esta consiste de elementos que são holons em níveis hierárquicos baixos. Os holons (sub-sistemas que formam os elementos do sistema regional) são referidos nos trabalhos de Rees e Wackernagel (1994) como *Processos Unitários* (PUs). O "PU" é uma entidade que introduz atividades de comunicação, tal como uma troca de informação, material e energia. Podemos tirar como exemplo, os atores regionais destes processos, casas de campo, escolas, comércios, agricultura, atores políticos e inúmeras outras instituições integradas à rede de informações.

Para análises a nível regional, tais sub-sistemas são entidades cuja complexidade interna é reduzida e somente considerada através dos "inputs" e "outputs". As trocas a serem consideradas são: matéria, energia, informação, cultura, capital e pessoas. Dois diferentes tipos de atividades de troca são distinguidos, o qual depende do comprimento do canal e do local dos "PUs" que se comunicam: Comunicação interna - difusão dentro dos limites do sistema; Comunicação externa - transferência entre os limites do sistema (Rees e Wackernagel, *op cit*).

Logo, para que se caracterize adequadamente um ambiente sob a forma de diagnósticos sócio-ambientais, deve-se somar ao conceito de Pegadas Ecológicas, todas as redes de atividades entre os sub-sistemas envolvidos.

Assim, a consideração do padrão estrutural do sistema regional, em adição à definição das "Pegadas Ecológicas", juntamente com a inclusão dos estudos dos aspectos ecológicos, dos fluxos de matéria, energia e informação "PUs", podem compor um subsídio teórico suficientemente sólido para servir de base para elaboração de prognósticos apontados em uma etapa posterior de zoneamento de sistemas ambientais e humanos, dentro do planejamento ambiental. Afinal, todo o esforço de levantar informações de uma região, analisá-las, sintetizá-las em diagnósticos, não teria sentido se não viesse a subsidiar planos de ocupação sustentável para mesma.

Na busca por este objetivo, Wallner e Narodslawsky (1995-96) apresentaram o conceito das "IDS" como uma evolução dos processos formadores da rede de atividades existentes em uma região. O conceito das "IDS" deve ser compreendido como o resultado final de um planejamento ambiental a ser realizado nesta região e pressupõe que estas redes de atividades são passíveis de se transformar de insustentável, para sustentável. Segundo eles, o processo se caracteriza por um incremento de atividades na região onde novas formas de produção deverão ser estimuladas. Os limites entre cada rede de atividades devem ser traçados de acordo com as pegadas ecológicas (Rees e Wackernagel, 1994), impostas pelas redes de processos unitários presentes na região.

Erse, E. B. y Philomena, A. L.: (2005): "Comentários sobre a utilização de roteiros metodológicos de planejamento ambiental na composição de sistemas sócio-ecológicos de natureza sustentável", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, nº 5, p. 51-58. ISSN: 1578-5157

Assim, de acordo com Wallner e Narodoslowsky (1994), as "IDS" são definidas como regiões, sítios ou alguma outra atribuição de comunidades locais, cujos caminhos convergem para o desenvolvimento sustentável.

Uma "IDS" é delimitada para ser o resultado do planejamento regional sustentável. O ponto de partida para um passo de transição é o planejamento regional (Wallner *et al.*, 1995). Uma região planejada é, arbitrariamente, uma área regional fechada cujos limites estão estabelecidos por razões de planejamento. O planejamento de uma região dita insustentável deve ser desenvolvida no intuito de se tornar uma região sustentável. Na ordem para se alcançar esta meta, novos limites e condições iniciais devem ser dadas. Dentro destas novas forças, as quais são exercidas pelo planejador, um processo de transição do sistema regional pode ser introduzido. Isto é definitivamente o processo seguinte no caminho da auto-organização. O resultado desse processo de transição será uma região sustentável. Logo, as "IDS" podem ser interpretadas como estágios intermediários temporários do local sustentável. Isto é, consideradas como formas "intrusas" dentro do sistema insustentável. Introduzem dentro do último, novas estruturas e formas de organização mediante a criação de uma estabilidade estrutural nos sistemas criados pelas comunidades sociais e ecológicas originais.

As "IDS" são então, caracterizadas pelos altos níveis de complexidade das cadeias regionais. A interação dos atores de espécies variáveis locais e regionais dentro de um ambiente torna-se o fator-chave no desenvolvimento sustentável (Wallner e Narodoslowsky, 1995-96).

O termo "Ilha" é criado por causa do "isolamento funcional" de um sistema regional sustentável. Processos e atividades internas relacionam-se com o conceito de desenvolvimento sustentável e representam o novo caráter do sistema regional. O caráter "IDS" difere completamente do caráter do sistema insustentável "do lado de fora". O sistema sustentável forma portanto, uma ilha de sustentabilidade no meio de "um mar de insustentabilidade". Por exemplo, a densidade de comunicação dentro do sistema regional é mais elevada do que do ambiente. Portanto, um limite funcional na base do padrão de comunicação é criado. Esta nova espécie de limites é formada pelos processos internos do sistema regional. Tanto os limites originais da região planejada quanto o limite funcional das "IDS", são em grande parte dependentes do processo de desenvolvimento do sistema. Entretanto, isso é desejável do ponto de vista do planejamento: a região planejada total deverá se desenvolver através de uma ilha de sustentabilidade. Uma observação importante é que a "ilha" não é um sistema fechado no senso termodinâmico e seus limites funcionais não são muralhas capazes de impedir as atividades de comunicação com o ambiente, muito pelo contrário: atividades de troca são os pontos-chave na criação das "Ilhas de Sustentabilidade".

Uma interpretação prática de desenvolvimento sustentável com relação ao planejamento regional é dada por Rees (1990): sustentabilidade num nível global pode ser alcançada quando regiões vivem de acordo com sua capacidade de suporte. Regiões rurais são mais capazes de se tornar "IDS", por não apresentarem "buracos negros de recursos" como nas grandes cidades. Isto é, são mais capazes de se desenvolver sem causar danos a outras regiões adjacentes. Na ordem para se atingir a sustentabilidade regional da área de balanço, a apropriação de áreas de outras regiões (a área ocupada para os empreendimentos) não deve sobrepor as áreas de apropriação de outras regiões, observando-se os limites funcionais de cada região.

Erse, E. B. y Philomena, A. L.: (2005): “Comentários sobre a utilização de roteiros metodológicos de planejamento ambiental na composição de sistemas sócio-ecológicos de natureza sustentável”, *GeoFocus (Informes y comentarios)*, nº 5, p. 51-58. ISSN: 1578-5157

Os métodos elaborados por Rees e Wackernagel (1994): a determinação das pegadas ecológicas e o conceito de ilhas de sustentabilidade (Wallner e Narodslawsky, 1995-96), foram elaborados e aplicados por países ditos desenvolvidos como, por exemplo, o Canadá e a Áustria principalmente em áreas consideradas urbanas. Porém, os autores apresentaram seus trabalhos como uma alternativa para se chegar a sistemas de produção de cunho sustentável, qualquer que seja o nível de aplicação: local, regional, nacional ou mesmo global.

A escolha de certos ambientes como locais preferenciais de aplicação do roteiro de planejamento aqui comentado, deve-se ao fato de que as “IDS” caracterizarem-se como sítios onde um sistema evolui através da intensificação das atividades pré-existentes. Assim, a escolha de regiões mais adequadas para a aplicação do conceito recai, naturalmente, sobre aquelas que sejam desde antes, dinâmicas. Também se levam em conta os aspectos sócio-econômicos presentes no local. Isto é, é preciso que haja populações locais envolvidas no processo de extração dos recursos naturais, mas que não encontram seu ótimo nesta atividade. As regiões estuarinas se destacam, desta forma, como viáveis à aplicação dos conceitos explanados anteriormente. Para tanto, uma compreensão da dinâmica dos ecossistemas estuarinos como um todo é primordialmente importante, a fim de uma melhor avaliação de suas potencialidades como ambientes aproveitáveis para os sistemas humanos. Isto é, o conjunto de seus aspectos ambientais componentes deve ser analisado sob uma perspectiva holística, desta forma, englobando a totalidade de interações bióticas e abióticas que maestram os fluxos energéticos presentes no ambiente.

A criação de “IDS” em regiões litorâneas de países em desenvolvimento, a exemplo do Brasil, pode ser muito útil no avanço deste num mundo globalizado. Segundo Wallner et al (1995), as regiões devem ser induzidas ao crescimento, observando os limites de suas atividades e as potencialidades existentes no meio ambiente. Em um país com grandes áreas costeiras, onde a capacidade de criação de novas e múltiplas atividades é possível, metodologias como as dos autores citados anteriormente, podem ser muito úteis no desenvolvimento regional, ou mesmo nacional.

Para tanto, é preciso que sejam definidos os instrumentos do plano ou programa de desenvolvimento para a região, sendo estabelecidos pela lei 6.938 / 81, que trata da política nacional do meio ambiente. Dentro dos instrumentos definidos pela lei mencionada, encontram-se o licenciamento ambiental, o estabelecimento dos padrões de qualidade ambiental, a avaliação de impactos ambientais, o incentivo à revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, entre outros arrolados no artigo 9^o (Ogata, 1995).

No entanto, se torna imprescindível para a viabilidade da aplicação dos conceitos explanados acima a elaboração anterior de um roteiro metodológico de planejamento ambiental que esteja configurado plenamente de acordo com uma filosofia de desenvolvimento dos sistemas humanos dentro dos padrões de sustentabilidade.

Nesse continuum, um bom exemplo de roteiro metodológico que pode ser bem adaptado à esta meta final é o utilizado como referencial teórico propostos por Ogata (1995) no trabalho intitulado: "Macrozoneamento Costeiro: Aspectos Metodológicos" aplicado pelo Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro “GERCO” – Brasil, onde os planos de um treinamento operacional gestão ambiental foram traçados, no período de 17 a 28 de outubro de 1994, em São

Erse, E. B. y Philomena, A. L.: (2005): "Comentários sobre a utilização de roteiros metodológicos de planejamento ambiental na composição de sistemas sócio-ecológicos de natureza sustentável", *GeoFocus (Informes y comentarios)*, n° 5, p. 51-58. ISSN: 1578-5157

Luiz do Maranhão, com a finalidade de obter um arcabouço de técnicas na diagnose de áreas das regiões Norte e Nordeste previamente definidas (em especial, áreas costeiras).

Tais planejamentos regionais podem ser perfeitamente utilizados como subsídios gestores na orientação de uma região insustentável que "deseja" se tornar sustentável.

Para tanto, o roteiro exemplificado acima deverá ou poderá adaptar a metodologia já existente aos conceitos criados pelos autores citados no texto de forma a otimizar as atividades de troca do sistema ambiental em foco; "ponto-chave" do conceito das "ilhas de sustentabilidade". No caso de ambientes estuarinos, deve-se observar a área apropriada dos sistemas regionais requeridos pela exploração dos recursos naturais pesqueiros da região foco do trabalho. Para tanto, utiliza-se os métodos propostos por Rees e Wackernagel (1994) para a determinação das pegadas ecológicas parciais e total nos sistemas envolvidos no processo. Busca-se com isso, chegar a um roteiro metodológico adaptado para que o diagnóstico e zoneamento de sistemas ambientais e humanos dentro do planejamento ambiental como um todo, conduza ao conceito final das Ilhas de Sustentabilidade (IDS) (Wallner e Narodoslowsky, 1995-96) como um caminho para o desenvolvimento sustentável para os sistemas aquícultores na determinada região estuarina.

ESQUEMA METODOLÓGICO

1- Definição de variáveis

Levantamento das informações (em campo e em gabinete)

Estudos e levantamentos do meio físico	Estudos e Levantamentos do Meio Sócio-Econômico
Clima	População
Parâmetros Oceanográficos	Estrutura Fundiária
Geologia	Estrutura produtiva
Geomorfologia	Saúde
Recursos Hídricos	Educação
Flora / Fauna	Saneamento básico
Capacidade de uso da terra	Planos e projetos Existentes
Outras variáveis	Outras variáveis

2 - Determinação da capacidade de suporte do sistema

3 - Elaboração das cartas Sínteses parciais

Diagnóstico Ambiental do Meio Físico	Diagnóstico do Meio Sócio-Econômico
Limitações ao Uso do Território	Dinâmica Sócio-econômica
Uso atual do solo	Potencialidades dos Recursos Naturais

4- Elaboração do Diagnóstico Final (Diagnóstico Sócio-ambiental)

Erse, E. B. y Philomena, A. L.: (2005): “Comentários sobre a utilização de roteiros metodológicos de planejamento ambiental na composição de sistemas sócio-ecológicos de natureza sustentável”, *GeoFocus (Informes y comentarios)*, nº 5, p. 51-58. ISSN: 1578-5157

5- Mapa de Qualidade Ambiental
(limites originais do sistema)

6- Zoneamento Costeiro
(limites funcionais do sistema)

7- Delimitação das “IDS”

Roteiro metodológico proposto por documentos do GERCO, baseado na “Configuração de Metodologia para o Macrozoneamento Costeiro”, no Brasil documento básico da revisão metodológica ocorrida em 92 / 93 (modificado)

Referências bibliográficas

- Cendrero, A.U. (1988): *Geologia ambiental*. Madrid, Ministerio de Industria y Tecnología, ITGE, pp. 132 – 255.
- Ogata, M.G. (1995): *Macrozoneamento costeiro: aspectos metodológicos*. Brasília, Programa do Meio Ambiente, GERCO, v. 5, 27 pp.
- Overby, R. (1985): “The urban economic environmental challenge: improvement of human welfare by building and managing urban ecosystems”. In: *Hong Kong Urban Environment Conference*. Washington D.C., The World Bank, 57 pp.
- Rees, W. E. (1990): “Sustainable development and the biosphere - Concepts and principles”. Teilhard Studies. *ANIMA Books*. Chamberburg, n. 23, pp.1-6.
- Rees, W. E. and Wackernagel, M. (1994): “Ecological footprints and appropriated carrying capacity: measuring the natural capital requirements of the human economy”. In: *Investing in natural capital: The ecological economics approach to sustainability*, Jansson, A. M., Hammer, M., Folke, C. and Costanza, R. (Ed.). Washington. D.C., Island Press, pp. 362-390.
- Wallner, H. P. and Narodoslowsky, M (1994): “The islands approach- Cleaner production industrial ecology and the network paradigm as preconditions for regional sustainable development”. In: *Proceedings of the 1st European Roundtable on Cleaner Production Programs*. Graz, Elsevier, v. 2, pp. 167-171.
- Wallner, H. P. and Narodoslowsky, M. (1995-96): “Evolution of regional socio-economic systems toward “Island of sustainability”, *Journal of Environmental Systems*, Graz, Bay Wood Publishing, v. 24 (3), pp. 211-240.
- Wallner, H. P., Narodoslowsky, M. et al. (1996): “Islands of sustainability: A bottom-up approach towards sustainable development”, *Environment and Planning A*, 28 (10), pp. 1763-1778.