

SISTEMA DE INDICADORES ENQUANTO FERRAMENTA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM CONTEXTO COMUNITÁRIOS

Hevelyne Figueirêdo Pereira (Graduanda em Gestão Ambiental pelo IFPB). E-mail: hevelyne07@yahoo.com.br

Tânia Maria de Andrade (Doutoranda junto ao PPGRN/CTRN/UFPG, Prof^a. Titular do IFPB, Coord. de Pesquisa e Extensão do IFPB campus João Pessoa,). E-mail: taniamaria_andrade@yahoo.com.br.

Gesinaldo Ataíde Cândido (Doutor em Engenharia de Produção pelo PPGE/CTC/UFSC, Professor Titular da UFPG, Pesquisador CNPq, Professor permanente do PPGRN/CTRN/UFPG) E-mail: gesinaldo@pq.cnpq.br

Abstract

The intense increase in our society's consumption way associated to bad management of the natural resources are factors which have influenced, in a rapid and negative way, the quality of hydric resources. The present study aims to diagnose and evaluate the managing process as concern the hydric resources from Acaú community, in the town of Pitimbu, south coast of Paraíba. Thus, it adapts indicators of hydro-environmental efficiency to the use of the Pressure-State-Impact-Response System of Indicators. It is an exploratory quali-quantitative research based on a case study. A total of 67 indicators were listed, being 06 of them related to Pressure, 17 to State, 11 to Impact and 33 to Response. The use of PEIR Indicator System is important for acquiring data in order to enable knowing the local context and thus favor the environmental planning and management in communitarian contexts. The research in development focuses on the reflex of the hydric resource management on the sustainable development of that place.

Keywords: hydric resources; sustainability indicators; PEIR.

1 Introdução

O aumento exagerado no modo de consumo da nossa sociedade associado ao mau gerenciamento dos recursos naturais, incluindo a expansão das atividades agrícolas, desmatamentos, queimadas, despejos de esgotos domésticos e industriais são fatores que tem influenciado de forma acelerada e negativa na qualidade do meio ambiente. Estes fatores contaminam e poluem o corpo hídrico e terminam por comprometer a qualidade de vida de todos os seres vivos, interferindo na saúde e no acesso a este recurso com condições adequadas de potabilidade, comprometendo a saúde do ambiente e intervindo na sustentabilidade local. O corpo hídrico de qualquer que seja a localidade, termina por comportar-se como receptáculo de tudo que é lançado sobre a superfície terrestre e que por escoamento passa a fazer parte da composição de suas águas.

Os problemas mais freqüentes na gestão ambiental dos municípios estão diretamente relacionados a estas fontes pontuais e difusas de poluição que acabam por comprometer o bem estar dos seres vivos que dependem desse recurso, ressaltando a importância da gestão pública de desenvolver modelos de gestão que assegure a preservação ambiental.

Esta pesquisa teve por objetivo diagnosticar e avaliar o processo gestonário dos recursos hídricos da comunidade de Acaú, município de Pitimbu, litoral sul da Paraíba. É uma comunidade tradicional onde grande parte de suas famílias se autosustentam com a prática extrativista fluviomarina. Em sua maioria são famílias de marisqueiras, que passam a ser diretamente afetadas em função de como o processo gestonário dos recursos hídricos da localidade é realizado.

A observação não participante, o levantamento de dados primários e secundários aliados a revisão bibliográfica propiciou a elaboração de um conjunto de indicadores ambientais que passaram a compor as dimensões do marco conceitual Pressão – Estado – Impacto e Resposta (PEIR) com ênfase nas águas utilizadas pelas marisqueiras no manejo extrativista e nas águas usadas para consumo humano direto pela população local.

Convém ressaltar que a Política Nacional de Recursos Hídricos (Brasil, 1997) tem como um dos seus objetivos assegurar á atual e futuras gerações a necessária disponibilidade de água em padrões de qualidade e quantidade. Para tanto se faz necessário a utilização de instrumentos de avaliação e de monitoramento que passem a subsidiar a aplicação de ferramentas direcionadas ao diagnóstico da sustentabilidade local.

Neste estudo o sistema de indicadores de sustentabilidade passou a ser constituído por 67 indicadores que após avaliados favoreceu a leitura panorâmica da localidade com ênfase nas condições ambientais dos recursos hídricos e do contexto comunitário. Foi possível identificar que ações vem exercendo pressões sobre o meio ambiente local, que alterações tem modificado as condições deste

mesmo meio, quais os impactos gerados e como os atores sociais locais vem se predispondo ou estão realizando para minimizar estes impactos.

1.1 Uma breve reflexão sobre a sustentabilidade

A sustentabilidade busca atender as necessidades humanas no presente, a manutenção da vida sem degradar as fontes de recursos naturais, respeitando a capacidade de suporte dos ecossistemas para que gerações futuras possam ter as suas necessidades de manutenção da vida sem comprometer o meio ambiente. Ser sustentável significa prever a continuidade dos recursos e seu uso de modo suportável respeitando assim a capacidade e o limite de carga do meio ambiente.

É muito importante entender e saber que a adoção de práticas sustentáveis na vida de cada indivíduo é um fator decisivo para possibilitar a sobrevivência humana e a continuidade da disponibilidade dos recursos naturais enquanto perspectiva planetária. Um exemplo clássico disso é a falta de água potável que muitas comunidades vêm enfrentando em alguns países e que, se algumas medidas não forem tomadas e, uma forma mais grave de escassez se manifestar, acabará causando guerra em muitas regiões do planeta pela posse e conquista das fontes de água potável remanescentes.

Compreende-se que ações aparentemente simples e mitigadoras impacto, quando tomadas por um grande número de pessoas, tornará a sustentabilidade uma realidade palpável e real em qualquer parte onde haja a presença humana e garantirá a sobrevivência da nossa espécie por muito mais tempo no planeta.

É sob a perspectiva da tomada de decisão e elaboração de políticas públicas locais direcionadas para a sustentabilidade que este estudo aborda o conceito de desenvolvimento sustentável e de indicadores de sustentabilidade.

Após várias discussões na comunidade europeia sobre o modo de desenvolvimento econômico, o termo desenvolvimento sustentável surge em 1987 através do Relatório de Brundthand, que definiu o desenvolvimento sustentável como aquele que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das futuras gerações satisfazerem as suas (CMMAD,1987).

À luz de Furlanetto et al (2010) pensar em desenvolvimento sustentável é pensar numa visão a longo prazo, assim como pensar nos ritmos naturais da vida e da matéria, sugerindo o respeito á capacidade de resiliência dos ecossistemas. Para estes mesmos autores, o desenvolvimento sustentável deve ser pensado como um processo que se elabora em longo prazo e de forma sistêmica onde a participação dos atores sociais na elaboração de indicadores torna-se imprescindível na operacionalização deste conceito enquanto campo pragmático da sua efetivação.

Entende-se que a implantação do desenvolvimento que vise à sustentabilidade necessita ser tomada por todos os gestores tornando a sustentabilidade uma ação global, onde as questões sociais e ambientais devem associar-se ao crescimento econômico e onde os diversos atores sociais de localidade possam assumir a sua participação na sistematização das informações necessárias e que sinalizem aspectos que mais tem fragilizado as relações socioambientais de um determinado contexto.

À luz de Van Bellen (2005) e Silva (2010) a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OECD (1994) por meio da Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas desenvolveu o sistema PSR (*Pressure/State/Response*) como um instrumento capaz de organizar informações sobre o desenvolvimento. Neste contexto, o indicador é um parâmetro, ou um valor derivado de parâmetros, que aponta, fornece, e descrevem informações sobre o estado de um fenômeno, ambiente, área, com um significado que vai além daquele diretamente associado ao valor de um parâmetro.

O indicador ambiental permite avaliar e comparar o desempenho ambiental de uma determinada organização seja ela pública ou privada, onde é utilizado como instrumento científico capaz de refletir de maneira simplificada determinada realidade a partir de dados brutos auxiliando assim na sua gestão ambiental.

1.2 Modelo de indicadores adotado neste estudo – o PEIR

O modelo de indicadores denominado Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) vem sendo adotado internacionalmente e foi desenvolvido pela OECD (1994). Tais indicadores são de grande utilidade para a elaboração de políticas públicas, pois são uma forma de mensurar a sustentabilidade local, onde é uma importante ferramenta para a gestão ambiental nos municípios.

À luz de Lira e Cândido (2008) tem-se avançado bastante em modelos de sistemas de indicadores e na variabilidade dos seus indicadores. O modelo Pressão –Estado – Resposta embora sugira uma relação linear entre atividades e ambientes, tais relações devem ser percebidas sob a ótica da complexidade.

As Figuras 1 e 2 apresentam, respectivamente, a estrutura conceitual deste modelo. Na figura 1 pode-se observar alguns exemplos de atividades humanas que terminam por exercer forte pressões produzindo reflexos de mudanças sobre o estado ambiental de um dado contexto.



Figura 1 – Estrutura conceitual do Modelo PER proposto pela OECD
Fonte: KRAEMER, 2004

A Figura 2 ressalta que entre as dimensões Pressão-Estado e Resposta existe as conseqüências dos efeitos gerados e que passam a configurar os impactos.

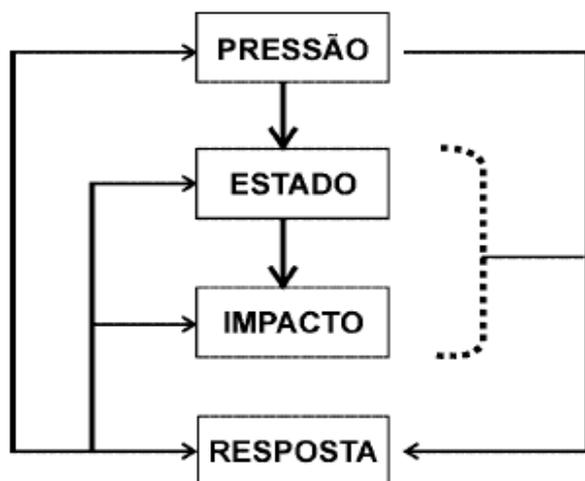


Figura 2 – Dimensões Pressão – Estado – Impacto – Resposta.
Fonte: SILVA (2010).

Ressalta-se que são as condições de visibilidade proporcionadas pelos impactos gerados e percebidos como conseqüência das pressões exercidas sobre o espaço socioambiental que direto ou indiretamente impulsionam a necessidade de se caminhar rumo às respostas pertinentes a minimização destes impactos.

1.3 Espaço socioambiental adotado como área de estudo

A comunidade de Acaú, um distrito do Município de Pitimbu, vive principalmente da atividade extrativista tendo nos recursos pesqueiros a garantia do seu auto-sustento. Por estar localizada numa área litorânea, tem sido alvo da especulação imobiliária em função da tendência ao turismo trazendo, como conseqüência, o desenvolvimento de sua cadeia produtiva, cujo modelo de padrões e arranjos tem enfraquecido a vocação pesqueira e extrativista das populações locais.

Esta comunidade está inserida no Vale Acaú-Goiana, um contexto estuarino formado pelos rios Goiana e Megaó. Este complexo hídrico perfaz uma área estuarina de 4.776 ha e está representada por uma rica vegetação e excelente fluxo hídrico. Tem no estuário do rio Goiana uma extensão de 17 Km, e delimita a divisa dos estados da Paraíba e Pernambuco ao longo de 10 Km a partir de sua foz. O estuário do rio Megaó, possui uma extensão de aproximadamente 8 Km e pertence em sua totalidade ao território

Pernambucano (MOURA,2006). E é sob a perspectiva de ser iniciado o processo de reversão dessa situação que emergiu nesta região a institucionalização da Reserva Extrativista denominada RESEX Acaú-Goiana, conforme se observar na Figura 3 a qual mostra a localização do município de Pitimbu no litoral sul da Paraíba e onde se situa a comunidade de Acaú.



Figura 3: Localização geográfica do Município de Pitimbu – PB e Comunidade de Acaú

Esta comunidade depende diretamente das condições hídricas que compõem o seu contexto, fato que impulsionou a equipe em aplicar o sistema de indicadores de sustentabilidade PEIR. A intenção maior desta pesquisa tem sido a possibilidade de contribuir concretamente com os gestores e a população local no que se refere às tomadas de decisão emergentes em função do que sinaliza as perturbações ambientais e sua relação com a gestão dos recursos hídricos da localidade.

2 Metodologia

A pesquisa se constituiu num estudo exploratório e qualitativo com base em um estudo de caso com observação não participante. À luz de Marconi; Lakatos (2004) e Godoy (1995) este método consiste em reunir o maior número de informações detalhadas apropriando-se de diferentes técnicas de pesquisa visando, sobretudo, apreender situações e descrever a complexidade de um fato, aprofundando-o.

Para tanto foi realizado um levantamento bibliográfico, levantamento de dados secundários e primários. Para o levantamento dos dados primários foi considerado a observação não participante realizada durante as visitas de campo e a aplicação da técnica do Grupo Focal.

Para Debus (1997) apud Andrade (2010) o Grupo Focal em seu caráter subjetivo de investigação é utilizado como estratégia metodológica qualitativa, considerando que a pesquisa qualitativa caracteriza-se por buscar compreender acerca do que as pessoas pensam e quais são seus sentimentos. E foi nesta perspectiva de perceber “o sentir local” (grifo nosso) que se adotou esta técnica.

Foram formados quatro (04) grupos: o dos jovens, o das mulheres, o dos homens e o das lideranças locais (gestores públicos, privados, ONGs e Associações). A revisão da literatura, as narrativas com base nos questionamentos direcionados para as “águas locais” (grifo nosso) e as observações de campo

serviram para perceber os indicadores que se enquadrariam nas dimensões Pressão – Estado – Impacto e Resposta.

3 Descobertas e discussões

De forma resumida pode-se dizer que a pesquisa possibilitou elencar seis (06) indicadores de Pressão, dezessete (17) indicadores de Estado; onze (11) indicadores de Impacto e trinta e três (33) indicadores de Respostas conforme informa a Tabela 1 disposta a seguir. Foram, portanto considerados 67 indicadores no processo de aplicação do PEIR e sob o foco dos recursos hídricos pertinente à localidade em estudo.

Tabela 1 – Quantitativo geral de indicadores por Dimensão e na sua totalidade

INDICADORES	QUANTITATIVO
PRESSÃO	06
ESTADO	17
IMPACTO	11
RESPOSTA	33
TOTAL	67

Fonte: ANDRADE, 2010.

3.1 Indicadores de Pressão:

São os indicadores que indicam ações ou atividades geradoras do problema, ou seja, as pressões que as atividades humanas exercem sobre o meio ambiente, incluindo a quantidade e a qualidade dos recursos naturais. Na comunidade estudada foram elencados 06 indicadores de Pressão como mostra a Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Indicadores de PRESSÃO com base em Indicadores de eficiência hidroambiental

DIMENSÃO	INDICADORES
PRESSÃO	Aumento da população local em períodos de alta estação
	Cobertura de abastecimento de água
	Saneamento básico
	Criação intensiva (aqüicultura) de espécies para alimento humano
	Aumento na produção de resíduos domiciliares
	Uso da Bacia Hidrográfica
TOTAL	06

Fonte: ANDRADE, 2010.

O aumento da população local em períodos de alta estação relaciona-se ao grande fluxo de turistas na alta temporada contribuindo negativamente com a redução quantitativa da água potável. A cobertura de abastecimento de água relaciona-se ao percentual da população local que tem acesso ao serviço de água

potável. O saneamento básico relaciona-se à oferta pública de água potável, ao serviço de tratamento da água e ao serviço de tratamento de esgoto da localidade. A criação intensiva (aquicultura) de espécies para alimento humano esteve associado a prática de carcinicultura muito presente na região. O aumento na produção de resíduos domiciliares e o uso da Bacia Hidrográfica terminaram por fechar as atividades que muito tem exercido pressão sobre a localidade.

3.2 Indicadores de Estado:

Os indicadores de estado são os que demonstram a atual situação do ambiente e fornecem uma visão da situação do ambiente e sua evolução no tempo, quanto à qualidade e quantidade dos recursos naturais. Na comunidade estudada foram elencados 17 indicadores de Estado como mostra na Tabela 3 a seguir.

Tabela 3 – Indicadores de ESTADO com base em Indicadores de eficiência hidroambiental

DIMENSÃO	INDICADORES
ESTADO	Uso de água subterrânea
	Recursos hídricos disponível para consumo humano
	Qualidade da água do poço para consumo humano
	Quantidade de água do poço para consumo humano
	Sistema de captação da água bruta
	Sistema de tratamento de água bruta
	Sistema de distribuição de água
	Sistema de tratamento de esgotos domésticos
	Oferta da água potável para abastecimento
	Monitoramento da qualidade de água subterrânea para consumo humano
	Área utilizada para disposição dos resíduos
	Condições na disposição final dos resíduos sólidos
	Controle de resíduos sólidos domiciliares
	Tipo de coleta
	Regularidade da coleta
	Habitação desordenada
	Lançamento de efluentes difusos nos recursos hídricos
TOTAL	17

Fonte: ANDRADE, 2010

Estes indicadores, desde o uso de água subterrânea até o Lançamento de efluentes difusos nos recursos hídricos, são reflexos dos indicadores anteriores e são fatores que em 100% tem alterado desfavoravelmente o contexto local.

3.3 Indicadores de Impacto:

Os indicadores de impacto mostram as conseqüências geradas a partir das ações antrópicas e quanto elas estão afetando o meio ambiente, alterando e dando evidência ao estado em que se encontra a comunidade. Na comunidade estudada foram elencados 11 indicadores de Impacto como mostra na Tabela 4 a seguir.

Tabela 4 – Indicadores de IMPACTO com base em Indicadores de eficiência hidroambiental

DIMENSÃO	INDICADORES
IMPACTO	Desperdício de água
	Potencial hídrico disponível
	Quantidade da água do poço para consumo humano
	Oferta da água
	Qualidade da água para consumo humano
	Saúde pública
	Águas superficiais
	Qualidade da água do poço para consumo humano
	Quantidade dos recursos hídricos disponíveis para consumo humano
	Qualidade dos recursos hídricos disponíveis
	Biodiversidade
TOTAL	11

Fonte: ANDRADE, 2010

Estes indicadores em sua grande quantidade apresentaram um quadro de insuficiência, redução ou de pouco comprometimento.

3.4 Indicadores de Resposta

Os indicadores de resposta mostram o que a população vem fazendo para mitigar os impactos e são parâmetros que retratam a resposta da sociedade às mudanças ambientais, podendo estar pautados na prevenção dos efeitos negativos da ação humana sobre o meio ambiente. Na comunidade estudada foram elencados 33 indicadores de Resposta como mostra a Tabela 5 a seguir.

Tabela 5 – Indicadores de RESPOSTA com base em Indicadores de eficiência hidroambiental

DIMENSÃO	INDICADORES
	Ampliação da infraestrutura para abastecimento de água potável
	Gestão da capacidade de carga do abastecimento
	Infraestrutura de esgotamento sanitário
	Implantação de um sistema de gerenciamento de recursos hídricos
	Controle da utilização dos recursos hídricos

RESPOSTA

Adoção de instrumentos de gestão da água e ambiental
Licenciamento ambiental
Outorga de uso dos recursos hídricos
Ação de Proteção aos mananciais
Manejo de efluentes da criação de espécies aquáticas
Frequência de coleta
Coleta seletiva
Disponibilidade de aterro sanitário
Tratamento de chorumes
Participação comunitária e envolvimento
Fortalecimento dos catadores
Estrutura física para disposição final de resíduos sólidos
Disponibilidade de tecnologia e equipamento para tratamento e disposição de resíduos sólidos
Educação ambiental
Planejamento e gestão municipal
Funcionamento do órgão ambiental
Interações dos gestores públicos
Envolvimento de atores sociais
Articulação com outras instituições
Fortalecimento do Comitê de bacias
Envolvimento do Órgão ambiental municipal
Planos sobre recursos hídricos
Outros planos correlatos
Frequência de reuniões
Quantidade de reuniões
Elaboração de plano de manejo
Monitoramento da qualidade da água

	Enquadramento do rio (para determinação da classe de uso)
TOTAL	33

Fonte: ANDRADE, 2010

A maioria das variáveis elencadas para esta Dimensão apresenta um quadro de insuficiência sinalizando a necessidade de fortalecimento das já existentes e ou que estão em condições de funcionamento precário.

3 Conclusões

O estudo realizado buscou na variável sustentabilidade explorar o conceito de indicadores de sustentabilidade a partir da utilização de um sistema de indicadores de sustentabilidade que permitisse de forma simples incluir a participação dos atores sociais da comunidade em estudo;

A participação dos atores sociais permitiu elaborar o conjunto de indicadores considerando, sobretudo, a vivência diária, partindo do pressuposto que estas informações traduzem a realidade local e em tempo real;

A aplicação do marco conceitual sistema de indicadores Pressão – Estado – Impacto – Resposta (PEIR) além de tomar por referência a problemática ambiental preponderante, permite correlacionar esta problemática com as dimensões social, política, econômica e espacial, por entender que as ações funcionam apresentando reflexos, efeitos e conseqüências sobre o contexto e toda sua diversidade de formação;

Diante da sistematização das variáveis preponderantes, tem-se um diagnóstico situacional da realidade local. No caso da comunidade de Acau verificou-se uma situação geral de condições desfavoráveis ao desenvolvimento local. Tal questão aponta para a necessidade de melhoria na condução dos recursos hídricos da localidade e sugere que os tomadores de decisão, incluindo nestes, a gestão pública e o poder organizado local busquem efetivar a concretização das variáveis de respostas elencadas neste estudo;

Entende-se que através da mensuração dos resultados haverá o favorecimento a elaboração de uma base sólida para o planejamento de futuras ações prevendo a mitigação de futuros impactos e a melhoria na qualidade de vida local.

4 Referências

ANDRADE, Tânia Maria de. **RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA E AS SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A GERAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO LOCAL SUSTENTAVEL**: um estudo exploratório em contextos de atividades primárias de caráter familiar. Plano de Tese (Doutorado em Recursos Naturais), UFCG. Campina Grande, 2010.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Política Nacional de Recursos Hídricos, 1997.

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

CMMAD (Comissão Mundial sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente). **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 1987.

FURLANETTO, Egídio Luiz. et al. Sustentabilidade em arranjos produtivos locais: uma proposta metodológica de análise. In: Cândido, Gesinaldo Ataíde et al. **Desenvolvimento sustentável e sistemas de indicadores de sustentabilidade**: formas de aplicações em contextos geográficos diversos e contingências específicas. Campina Grande: Ed. UFCG, 2010.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa. In: **RAE - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2 p. 21-29, 1995.

KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. **Indicadores ambientais como sistema de informação**. XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Florianópolis, SC, Brasil, 03 a 05 de nov de 2004.

LIRA, Waleska Silveira e CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde. Análise dos modelos de indicadores no contexto do desenvolvimento sustentável. **Perspectivas Contemporâneas**. Campo Mourão, v. 3, n. 1, p. 31-45, jan./jul. 2008.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodología Científica**. 4. ed. rev. São Paulo: Atlas, 2004.

MOURA, Gilson Ferreira et AL. **Diagnósticos Socioeconômico, Ambiental e Biológico da Região dos Estuários dos Rios Goiana e Megaó - PE/PB**. UFPB/IBAMA : 2006.48 p.

SILVA, Sandra Ferreira da. **Diagnóstico situacional dos resíduos sólidos urbanos no município de Cuité-PB, através da aplicação do sistema de indicador de sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (P-E-I-R)**. Dissertação. UFCG. Campina Grande, 2010.