

APLICAÇÃO DA PRIMEIRA ETAPA DA METODOLOGIA GIWA A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAPIBARIBE

Monica F. Costa¹; Héliida Karla P. Silva².

¹Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco. Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária, Recife-PE. CEP: 50740-550. mfc@ufpe.br.

²Instituto de Tecnologia de Pernambuco – ITEP. Laboratório de Química Ambiental. Várzea, Recife-PE. helida@itep.br.

RESUMO

O *Global International Water Assessment* (GIWA) visa, através de metodologia padronizada, estabelecer as prioridades de investimento e pesquisa em águas transfronteiriças que estejam sob conflitos atuais ou potenciais. Essa primeira etapa da metodologia – Scaling & Scoping - resulta em uma análise (ranking) das condições presentes e futuras (20 anos) do uso da água em uma bacia hidrográfica ou costeira. São consideradas variáveis ambientais e socio-econômicas. A bacia hidrográfica do rio Capibaribe (PE) foi abordada apenas em seu trecho final, já na Zona Costeira, que coincide com a Região Metropolitana do Recife. Os resultados (scores) são dados em uma escala de 0 a 3 e mostram que dentre os cinco problemas principais indicados pela metodologia, o rio Capibaribe, neste trecho, tem como prioridade de investimento ações que diminuam ou combatam a (i) Modificação dos Habitats e das Comunidades; (ii) Escassez de Água Doce e; (iii) Poluição.

ABSTRACT

The *Global International Water Assessment* (GIWA) aims at, through a standardized method, establishing research and investments priorities for transboundary water systems which are or may be under conflict of use of its resources. The first part of the method – Scaling & Scoping – results in an analysis (ranking) of the present and future (20 years) conditions of the water use in a hydrographic or coastal basin. Both environmental and socio-economic variables are considered. The hydrographic basin of Capibaribe river (Pernambuco – Brazil) was analyzed on in its lower course, within the coastal zone, which coincides with Recife's Metropolitan Region. The results (scores) are given in a scale from 0 – 3 and show that among the five Major Concerns indicated by the method, capibaribe river, along this stretch, has as investment priorities capable of diminishing or deasing (i) Habitat and Community Modification; (ii) Freshwater shortage and; (iii) Pollution.

Palavras-Chave: giwa, capibaribe, águas transfronteiriças.

Keywords: giwa, capibaribe, transboundary waters.

INTRODUÇÃO

O *Global International Water Assessment* (GIWA) visa, através de metodologia padronizada, estabelecer as prioridades de investimento econômico e social, pesquisa e desenvolvimento sustentável em águas transfronteiriças que estejam sob conflitos atuais ou potenciais (<http://giwa.net>). A iniciativa de se criar uma forma de quantificação dos conflitos relacionados ao uso da água em escala global é atual e oportuna. A quantificação e posterior relativização dos conflitos de uso da água, e dos recursos naturais a ela relacionados, sempre foi um dos maiores problemas enfrentados pelos tomadores de decisão quando da disponibilização de recursos financeiros e priorização das ações.

O Core Team do GIWA dividiu as bacias hidrográficas, costeiras e ambientes marinhos inicialmente segundo os ambientes que já haviam sido identificados pelo Large Marine Ecosystems (LME) em 66 sub-regiões melhor adaptadas aos objetivos desta avaliação.

O Brasil, por suas grandes proporções territoriais, faz parte de diversas sub-regiões do GIWA. A costa Leste do Nordeste do Brasil está incluída na Sub-região 40a. Nessa Sub-região o principal recurso hídrico abordado, devido ao seu volume e extensão, foi a bacia do rio Parnaíba (Maranhão, Piauí e Ceará). As pequenas bacias a leste foram consideradas juntamente com as águas costeiras e adjacentes a Sub-região como um todo. No entanto essas

pequenas bacias alojam a maior parte da população da Sub-região, e tem um grande número de conflitos já estabelecidos. Com o contínuo crescimento populacional, esses conflitos tenderão a se agravar.

Neste trabalho, objetivou-se a aplicação do método GIWA a bacia hidrográfica do rio Capibaribe, um dos inúmeros rios que banha a região Metropolitana do Recife (RMR) e que está sujeito a diversos conflitos de uso dos seus recursos. Apesar de sua importância regional, o capibaribe só é perene em seu trecho do Agreste e Zona da Mata Pernambucanos. É justamente nesse trecho, sobretudo na Zona da Mata, que se concentram as informações disponíveis (existentes) sobre essa bacia. Sendo assim, este trabalho trata principalmente do baixo Capibaribe e seu estuário.

Este rio tem um caráter transfronteiriço tendo em vista que corta 43 municípios pernambucanos cujas necessidades e usos dos recursos hídricos não são coordenados ou discutidos, apesar de já terem sido feitos muitos esforços para que essa coordenação viesse a existir efetivamente.

METODOLOGIA

Essa primeira etapa da metodologia – Scaling & Scoping - resulta em uma análise (ranking) das condições presentes e futuras (20 anos) do uso da água em uma bacia hidrográfica ou costeira. São consideradas variáveis geográficas, ambientais e socio-econômicas.

Scaling consiste em definir as fronteiras geográficas do sistema a ser abordado através de uma série de tarefas (tasks). Baseando-se na divisão das Sub-regiões já feita pelo Core Team, são revistas as fronteiras geográficas confirmando ou corrigindo os limites para englobar sistemas hídricos, continentais e marinhos, que formem uma unidade em termos geográficos e cujos conflitos possam ser de natureza transfronteiriça. No caso do Capibaribe, a bacia hidrográfica estava bem definida e mapeada. Foi então necessário apenas identificação das unidades geo-políticas inseridas nessa bacia (municípios). O resultado dessas tarefas é um mapa esquemático (sketch map).

Scoping consiste em tabelar de acordo com o método GIWA scores e pesos (relacionados à importância ou magnitude do problema) em planilhas que calculam uma nota final para cada Problema Principal. Essas notas serão combinadas, também por planilhas padronizadas com scores de impactos econômicos, sobre a saúde da população e impactos sociais e comunitários. São dadas notas (scores) de 0 a 3 (Tabela 1) para cada um dos cinco Problemas Principais (Major Concern) e 22 Problemas Ambientais (Environmental Issues) apontados (Tabela 2). Esses scores são registrados em tabelas (work sheets) previamente preparadas que calculam uma média ponderada da importância de cada um (GIWA, 2001).

Toda a informação considerada foi obtida da literatura existente e com especialistas. Foi feito o levantamento e o registro de toda a bibliografia disponível sobre o rio (Silva, 2001).

Tabela 1: Valor dos scores de impacto e seu significado.

Score	Ambiental	Econômico, na Saúde e Social
0	Desconhecido	Muito pequeno; Mínimo; Ocasional/Curto
1	Leve	:
2	Moderado	:
3	Severo	Muito grande; Severo; Contínuo

Tabela 2: problemas Principais e Problemas Ambientais indicados pelo GIWA para serem analisados.

Problema Principal	Problema Ambiental
I. Escassez de Água Doce	1. Modificação da vazão
	2. Poluição das fontes de abastecimento existentes
	3. Mudanças no lençol freático
II. Poluição	4. Microbiológica
	5. Eutroficação
	6. Química
	7. Sólidos em suspensão
	8. Resíduos sólidos
	9. Térmica
	10. Radiação
	11. Vazamentos
	III. Modificação de habitats e comunidades

	13. Modificação de ecossistemas ou ecótonos inclusive a estrutura das comunidades e/ou composição das espécies
IV. Exploração não	14. Esforço excessivo 15. Captura acidental e descartes excessivos 16. Práticas de pesca destrutivas 17. Diminuição da viabilidade da população devido a contaminação e doenças 18. Impacto sobre a diversidade biológica e genética
V. Mudanças globais	19. Mudanças no ciclo hidrológico e na circulação oceânica 20. Mudanças do nível do mar 21. Aumento das radiações UV-b como resultado da redução da camada de ozônio 22. Mudanças na função do oceano como fonte/sumidouro de CO ₂

As variáveis econômicas, relacionadas a saúde da população e sociais também foram consideradas para serem combinadas aos resultados das variáveis ambientais na mesma escala numérica sob diversos aspectos (Tabela 1 e 3). A esses scores também foram atribuídos pesos percentuais.

Tabela 3: aspectos das variáveis econômicas, da saúde das populações e sociais considerados.

Impacto	Critérios
Econômicos	Tamanho dos setores econômicos ou públicos afetados
	Grau de impacto (custos, produtos, mudanças, etc.)
	Frequência / Duração
na Saúde	Número de pessoas afetadas
	Grau de severidade
	Frequência / Duração
Sociais e Comunitários	Número e tamanho da comunidade afetada
	Grau de severidade
	Frequência / Duração

RESULTADOS

A bacia hidrográfica do rio Capibaribe (PE) foi abordada apenas em seu trecho final, já na Zona Costeira, que coincide com a Região Metropolitana do Recife.

Resultados do Scaling:

A bacia hidrográfica do rio Capibaribe localiza-se totalmente no Estado de Pernambuco, na parte norte-oriental, compreendida entre as coordenadas geográficas, latitudes de 7° 43' e 8° 19' Sul, e longitude de 34° 54' e 36° 42' Oeste de Greenwich. A bacia possui uma área de drenagem de 7.557, 41 km², Com 10 núcleos urbanos e corta 43 municípios (CPRH, 2000).

Limita-se, ao norte, com a bacia hidrográfica do rio Goiana e o Estado da Paraíba; ao sul, com a bacia hidrográfica do rio Ipojuca; a leste, com o Oceano

Atlântico e com as bacias hidrográficas secundárias dos rios Beberibe, Botafogo, Pirapama, Jaboatão e Igarassu, que deságuam diretamente no Oceano; a oeste, com a bacia hidrográfica do rio Ipojuca e o estado da Paraíba.

A importância histórica e econômica desta bacia pode ser notada, quando observamos seu mapeamento realizado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), pois mesmo não sendo utilizada para geração de energia, encontra-se mapeada na Bacia 3, sub-bacia 39 (Ipojuca) devida a sua importância no abastecimento local e por ter seus índices pluviométricos bem mapeados ao longo do tempo.

Situa-se em áreas de espaço compreendidas pelas mesorregiões do Agreste, da Mata e Metropolitana do Recife. O rio Capibaribe, da nascente até sua foz, é dividido em três trechos: Alto, Médio e Baixo Capibaribe. O alto e o médio curso do rio Capibaribe estão situados no Polígono das Secas, áreas de clima semi-árido, recebendo, portanto, reduzidas cotas pluviométricas, daí apresentar um regime temporário. No seu baixo curso, onde as taxas pluviométricas são mais abundantes, seu regime torna-se perene (Moraes *et al*, 1993).

O monitoramento da qualidade da água da bacia do Capibaribe teve início no ano de 1986, com 30 estações de coleta. Em 1992 foi reduzido para 12 estações, segundo relatório da CONTÉCNICA, 1997 e no relatório de classificação das Bacias Hidrográficas da CPRH (2001) o monitoramento hoje é feito em 10 estações.

Na capital do Estado, Recife, onde fica a o trecho do baixo Capibaribe temos uma população de 1.421.993 habitantes (IBGE, 2000) e onde os índices de pobreza são elevados, com 51% da população vivendo em favelas (Diário de Pernambuco, 11/03/2001), o que compromete seriamente a qualidade da água no estuário.

A bacia se estende pelo Agreste Pernambucano, marcado pela semi-aridez, atravessa a Zona da Mata onde se desenvolveram os engenhos de cana de açúcar, e atinge finalmente a área estuarina, no centro do Recife, para onde convergem outros cursos d'água: Beberibe, Tegipió Pina e Jordão, formando uma série de ilhas (CONTÉCNICA-PQA/PE, 1998).

Seus constituintes principais são pela margem direita, o Riacho Aldeia Velha, Riacho Tabocas, Riacho Carapotós, Rio Cachoeira, Riacho das Éguas, Riacho Cassatuba, Riacho Grota do Fernando, Rio Cotunguba, Riacho Goitá, Rio Tapacurá e muitos outros de menores porte; pela margem esquerda encontramos o Riacho Jundiá, Riacho do Pará, Riacho Tapera, Riacho do Arroz, Riacho da Topada, Riacho Caiá, Rio Camaragibe ou Bezouro, além de uma série de rios e riachos de pequeno porte (CPRH, 2000). O afluente mais importante do rio Capibaribe é o rio Tapacurá com uma extensão de 30 km e uma área de 432km².

Seus reservatórios são: Jucazinho, Carpina, Tapacurá, Goitá, Poço Fundo, Eng. Gercino de Pontes, Várzea do Una, Oitis, Santa Luzia, Matriz da Luz, Machado, Lagoa do Porco (CPRH, 2000). Sendo o reservatório de Tapacurá o maior deles, que abastece a capital pernambucana.

O uso do solo se dá pela ocupação urbana e industrial; áreas cultivadas com cana-de-açúcar; policultura e áreas

de Mata Atlântica e Manguezal. A água é usada para abastecimento público; recepção de efluentes domésticos gerados por 36 municípios e recepção de efluentes industriais e agro-industriais (CPRH, 2000).

As principais atividades industriais na bacia são de produtos produção e processamento de alimentos, minerais não metálicos, têxtil, metalúrgica, química, produtos farmacêuticos/veterinários, sucroalcooleira, couros, matéria plástica, perfumes/sabões/velas, bebidas, mecânica, material elétrico/comunicação, material de transporte e madeira (CPRH, 2000).

Dentro da bacia encontramos também áreas de proteção ambiental, que segundo relatório de monitoramento da Companhia Pernambucana de Meio Ambiente (CPRH, 2000) são: Mata de Dois Irmãos, Mata do Eng. Tapacurá, Mata Outeiro do Pedro, Mata de São João da Várzea, Mata de Quizanga, Mata do Toró, Mata Camucim e a Reserva de Preservação Permanente Natural da Fazenda Bituri.

O estuário do Capibaribe foi decretado como ZEPa 2 pela Prefeitura da Cidade do Recife (PCR). O limite do estuário praticamente coincide com a fronteira da cidade com o Município de Camaragibe.

Resultados do Scoping:

Dentre os cinco problemas principais indicados pela metodologia o rio Capibaribe, neste trecho, tem como prioridade de investimento ações que diminuam ou combatam a (i) Modificação dos Habitats e das Comunidades; (ii) Escassez de Água Doce e; (iii) Poluição.

A vazão do rio Capibaribe é controlada principalmente por tres barragens de abasimento de água desde os anos 1970s (Carpina, tapacurá e Goitá). Frequentemente essas barragens são utilizadas completamente e não são reenchidas completamente na época das chuvas. No entanto, áreas do Recife sofrem enchentes periódicas no inverno devido ao escoamento insuficiente do Capibaribe e seus afluentes que se encontram assoreados por sedimentos e resíduos sólidos. Existe ai também um componente da maré. O estuário do capibaribe, que se encontra na planície afogada do recife, também controla sua vazão através do formato da bacia e da rede de canais entre as ilhas.

A principal causa de poluição hídrica no baixo Capibaribe são os esgotos domésticos e os resíduos sólidos. Antes de chegar a RMR ele recebe uma série de descargas industriais que tem dificuldade de serem diluídas devido ao pequeno volume de água que o rio possui. No entanto níveis aumentados de metais não são detectados no estuário. Existe monitoramento dos parâmetros básicos de qualidade de água (microbiologia e físico-química), mas não há monitoramento sistemático de poluição química no Capibaribe.

A modificação dos habitats e comunidades ao longo do Capibaribe é histórica. Desde tempos coloniais suas margens e estuário vem sendo ocupados, desmatados e "saneados" de suas mata ciliar e manguezais. Pouco, ou quase nada, resta da flora e fauna nativos. Existem movimentos comunitários e ações da PCR para a recuperação da vegetação das margens. Também a lei de

uso e ocupação do solo de Recife tem sofrido modificações visando uma convivência mais amigável com o rio capibaribe.

Existe pesca artesanal de peixes, crustáceos e moluscos no Capibaribe. Existe também a criação de peixes em viveiros em pequena escala. A catação de sururu (*Mytella falcata*) é uma atividade importante nas comunidades do estuário do Capibaribe, como na Ilha de Deus por exemplo. A exploração de outros recursos vivos na bacia como lenha dos pequenos remanescentes de Mata Atlântica e de mangues, ambos ilegais e limitados.

Quanto a mudanças globais, há uma certa preocupação em relação a mudanças do nível do mar na Cidade do Recife, mas não existe certeza de que tal esteja acontecendo.

Em condições futuras, daqui a 20 anos, considerando-se aspectos ambientais, econômicos e sociais, essa condição deve mudar. Poluição deve passar a ser o Problema Principal mais importante, seguido de Modificação de Habitats e Ecotones, seguido de Escassez de Água Doce. No entanto, esses três Problemas Principais obtiveram scores muito próximos, mostrando que na verdade estão intimamente interligados e devem aumentar em conjunto com o aumento populacional e das tensões sobre os recursos disponíveis. A Exploração não sustentável dos Recursos Pesqueros e de Outros Recursos Vivos e as Mudanças globais continuarão sendo Problemas Principais secundários para esta bacia, apesar de seu crescimento nos próximos 20 anos também ter sido previsto. A Tabela 4 resume os scores alcançados por cada Problema Principal no baixo rio Capibaribe em condições presentes e futuras. A Tabela 5 mostra a combinação das pontuações dos impactos econômicos, na saúde e sociais, com os ambientais em condições atuais e futuras.

AGRADECIMENTOS:

Ao III Curso de Especialização em Gestão de Ambientes Tropicais (III GACT) do Departamento de Oceanografia da UFPE pela oportunidade de desenvolvimento deste trabalho de monografia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Disponível em: <http://www.aneel.gov.br>. Acesso em 27 nov. 2001.

CONTÉCNICA, 1997. CONSOLIDAÇÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS. CONTÉCNICA LTDA consultoria e planejamento. p. 20-36. Ago.1997.

CONTÉCNICA-PQA/PE, 1998. RELATÓRIO FINAL. Estudo de consolidação e complementação de diagnóstico sobre a qualidade das águas, relativos à preparação do programa de investimentos nas bacias dos rios Beberibe, Capibaribe, Jaboatão e Ipojuca. PQA/PE. CONTÉCNICA LTDA consultoria e planejamento. p. 51-71, 81-104. Jul. 1998.

CPRH, 2001. Pernambuco (Estado). Companhia Pernambucana de Meio Ambiente (CPRH). Decreto Estadual nº 7269, de 05

de junho de 1981. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br>. Acesso em: 12 ago. 2001.

CPRH, 2000. Pernambuco (Estado). Companhia Pernambucana de Meio Ambiente (CPRH). Relatório do Monitoramento das Bacias Hidrográficas de Pernambuco. p. 43-52. 2000.

Diário de Pernambuco, 11/03/2001. Bahé, M. Recife - cidade de todas as ilhas... Reais e Imagináveis. Diário de Pernambuco. Recife, 11 Mar. 2001. Vida Urbana. p.C 8-9.

GIWA, 2001. GIWA Methodolgy - S TAGE 1: Scaling and Scoping. Guidance to the Methodology and its Use. 104 p.

IBGE, 2000. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em : <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em : 15 out. 2001.

MORAES, T.S.; CAJUEIRO, A. C. C.; DANTAS, A. T.; JUCÁ, M. C. M. RIO CAPIBARIBE: o passado, o presente, e o teu futuro? "Um estudo sócio - ambiental". Recife: Escola Recanto, 1993. 135p.

SILVA, H.K.P., 2001. Aplicação da primeira etapa da metodologia GIWA a bacia hidrográfica do rio capibaribe, Pernambuco / Brasil. Monografia de Especialização em Gestão de Ambientes Costeiros Tropicais. Departamento de Oceanografia da UFPE. Recife.

Tabela 4: Avaliação dos Impactos Ambientais no presente e em condições futuras.

Aspectos Ambientais	Problemas	Presente	Mudanças (+/-)	Futuro
1. Modificação do fluxo 2. Poluição das fontes existentes 3. Mudanças no nível freático (water table)	I. Escassez de água doce	2,3	(-)	3
4. Microbiológica 5. Eutrofização 6. Química 7. Sólidos em suspensão 8. Resíduos Sólidos 9. Térmica 10. Poluição Radioativa (radionuclídeos) 11. Derramamentos (óleos, etc)	II. Poluição	2	(-)	3
12. Perda de ecossistemas 13. Modificação de ecossistemas ou ecotones	III. Modificação do habitat e da comunidade	3	(+)	3
14. Exploração excessiva (Esforço excessivo) 15. Captura acidental e descarte excessivos 16. Práticas de pesca destrutiva 17. Redução da viabilidade do estoque devido à poluição e doenças 18. Impacto na diversidade biológica/genética	IV. Exploração não sustentável de recursos	1,8	(+)	2
19. Mudanças nos ciclos hidrológicos 20. Mudanças no nível do mar 21. Aumento na radiação uv-b como resultado da destruição da camada de ozônio 22. Mudanças na função do oceano como fonte e subtração de CO ₂ (source/sink)	V. Mudanças Globais	0,3	(-)	1

(+) = vai mudar para melhor; (-) = vai mudar para pior.

Tabela 5: Combinação das pontuações dos impactos econômicos, na saúde e sociais, com os ambientais em condições atuais e futuras.

Tipos de Impactos Pontuação	Impactos Ambientais		Impactos Econômicos		Impactos na Saúde Humana		Outros Impactos Sociais e Comunitários		Ranking Final
	Presente	Futuro	Presente	Futuro	Presente	Futuro	Presente	Futuro	
Problema Ambiental									
I. Escassez de água doce	2,3	3	2,8	3	2	2	2	3	20,1
II. Poluição	2	3	2,6	3	2,6	3	3	3	22,2
III. Modificação de Habitat ou Ecotones	3	3	2,8	3	2	2	2,5	3	21,3
IV. Exploração não sust. de rec. pesq. e outros recursos vivos	1,8	2	1,8	2	2	2	2,6	3	17,2
V. Mudanças Globais	0,3	1	0,4	1	0,0	1	0,0	1	4,7