

## **Ciclo da dependência ambiental: o caso do curso médio da bacia do Ipojuca – estudo para fortalecer o manejo agroecológico**

*Environmental dependency cycle: the case of the middle course of the Ipojuca basin - study to strengthen agroecological management*

ARAUJO, João Gustavo Soares de<sup>1</sup>; SILVA, Alineaurea Florentino da<sup>2</sup>; JATOBÁ, Lucivânio<sup>3</sup>; SANTOS, André dos<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Geógrafo, Especialista em Ensino de Geografia, aluno do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB/UFPE – E-mail: [gustavoevolucão@yahoo.com.br](mailto:gustavoevolucão@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Agrônoma, Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pesquisadora da Embrapa – PROFCIAMB/UFPE – E-mail: [alineaurea.silva@embrapa.br](mailto:alineaurea.silva@embrapa.br)

<sup>3</sup> Geógrafo, Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PROFCIAMB/UFPE – E-mail: [lucivaniójatoba@uol.com.br](mailto:lucivaniójatoba@uol.com.br)

<sup>4</sup> Biólogo, Especialista em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido, aluno do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB/UFPE – E-mail: [biologistsantosandre@gmail.com](mailto:biologistsantosandre@gmail.com)

**Área Temática:** ANÁLISE GEOAMBIENTAL E EXTENSÃO RURAL PARTICIPATIVA: FORTALECIMENTO DO MANEJO AGROECOLÓGICO E DA AGROBIODIVERSIDADE NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

### **Resumo**

Diante da importância da gestão dos recursos hídricos nos ambientes semiáridos bem como da extensão rural para os agricultores de base familiar, está sendo desenvolvida a pesquisa, com objetivo de sensibilizar a população para minimizar impactos gerados pela sociedade que agride e que depende do rio Ipojuca, na tentativa de preservar o pouco que existe deste rio no agreste pernambucano, associando o apoio técnico com a sensibilização para questões ambientais. O trabalho está baseado no contexto do ciclo de dependência que inicia com a geração de poluição e consumo dos produtos cultivados com a utilização das águas do rio. Foram feitas análises presenciais do meio gerador de poluição (urbano) e do meio utilizador das águas já poluídas (rural), utilizando metodologias participativas, como tempestade de ideias. Os resultados alcançados estão sendo organizados na forma de um documentário, recurso audiovisual, seguindo a metodologia da educação e serão associados ao uso de práticas agroecológicas como medida de mitigação da poluição do rio.

**Palavras-chave:** agricultura; rio; Caruaru; recursos hídricos; degradação.

## Abstract

Given the importance of water resources management in semi-arid environments as well as rural extension for family-based farmers, research is being developed to sensitize the population to minimize impacts generated by the society that harms and that depends on the Ipojuca River in attempt to preserve the little that exists of this river in the pernambucano agreste, associating the technical support with the awareness for environmental issues. The work is based on the context of the cycle of dependence that begins with the generation of pollution and consumption of products grown with the use of river waters. In-person analyzes were carried out of the pollution generating environment (urban) and the user environment of already polluted waters (rural), using participatory methodologies such as brainstormings. The results achieved are being organized as a documentary, audiovisual resource, following the methodology of educommunication and will be associated with the use of agroecological practices as a mitigation measure of river pollution.

**Keywords:** agriculture; river; Caruaru; Water resources; degradation.

## Introdução

A extensão rural nas regiões semiáridas tem sido um componente importante para o sucesso da agropecuária e algumas iniciativas a partir de organizações não governamentais ou mesmo as instituições consolidadas têm sido importante para os agricultores de base familiar. Atrair os processos de produção com os cuidados ambientais para proteção das fontes de água é um desafio que ainda precisa de ações mais contundentes em diversos estados do semiárido brasileiro. A bacia hidrográfica do rio Ipojuca é uma das principais do estado de Pernambuco, pela extensão que ocupa e, sobretudo, pela variedade de paisagens e meios bioclimáticos que apresenta. De acordo com a Agência Pernambucana de Águas e Climas (APAC), dos 10 maiores rios em extensão do Estado, o Ipojuca está em segundo lugar, com comprimento de 320 km, ficando atrás apenas do rio Pajeú, no Sertão. Abrange uma área de 3.435,34 km<sup>2</sup>, correspondendo a 3,49% da superfície do Estado, expandindo desde o Sertão até a Zona da Mata Sul de Pernambuco (APAC, 2019).

O crescimento da população mundial tem sido um dos fatores para o aumento inevitável do uso da água e, diante desse fato, é cada vez mais notável que esse recurso vem se tornando algo bastante escasso. Nesse sentido, a temática da água tem sido foco de discussões em diferentes dimensões – ambiental, social e econômica. As atividades humanas têm reflexos diretos e indiretos na escassez de recursos naturais, mudanças climáticas e problemática dos resíduos (Figura 1), o que vem induzindo uma reflexão na busca por um novo desenvolvimento (LIMA *et al.*, 2018).



**Figura 1.** Degradação do rio Ipojuca no entorno da Feira de Caruaru-PE. **Fonte:** Matheus Rocha, 2019.

O semiárido brasileiro está frequentemente submetido a cenários de escassez hídrica, os quais estão associados às reduções nas precipitações pluviométricas, e à elevadas taxas de evaporação (GALVÍNIO; OLIVEIRA; SOUZA, 2017). Por se tratar de uma importante bacia hidrográfica, com vistas a várias formas de utilização em toda a sua calha, especificamente no trecho estudado está se buscando a preservação da qualidade da escassa água desse rio. Com isso o presente trabalho tem como objetivo utilizar metodologias participativas para uso de práticas agroecológicas para sensibilizar a população localizada próximo as margens do Rio Ipojuca, para minimizar impactos gerados pela sociedade que agride e que depende do rio, na tentativa de preservar o pouco que existe do mesmo no agreste pernambucano, associando o apoio técnico com a sensibilização para questões ambientais.

## Material e Métodos

A pesquisa se desenvolveu nos municípios de Caruaru, que possui população estimada de 361.118 habitantes (IBGE, 2019). Foram utilizadas revisões bibliográficas sobre diversos assuntos: economia, população, aspectos biogeográficos e hídricos da bacia. Foram feitas observações de pontos de descargas de efluentes domésticos, comerciais e industriais na calha do rio nos trechos em que atravessa o núcleo urbano de Caruaru. Visitas *in loco* encerraram a coleta de informações antes de se obter os resultados. Foi feita coleta de água no rio para análise físico-química (Tabela 1) exatamente no ponto de captação feito com fins de irrigação de culturas de pimentão, milho, alface e abóbora no Sítio Torres na zona rural de Caruaru, próximo ao bairro das Rendeiras. As análises realizadas foram pH, condutividade elétrica (CE), cálcio (Ca), sódio (Na) e magnésio (Mg), segundo a metodologia do Standard methods for the examination of water and wastewater (APHA, 2012). A partir das concentrações de Na, Ca e Mg, calculou-se a Razão de Adsorção de Sódio (RAS). Os resultados foram organizados e analisados como água para irrigação e de acordo os parâmetros da Resolução nº 357 Conama, 2005. Posteriormente será feita a devolução ao agricultor com utilização de metodologias participativas para sensibilização da comunidade que fica adjacente à área estudada.

## Resultados e Discussão

Foi realizada coleta da água com vistas a análise dos parâmetros para irrigação e potabilidade nesse ponto da bacia do rio Ipojuca, na área próxima da área do agricultor, residente em Caruaru-PE. A análise revelou que características não condizem com o uso da água para irrigação continuada, pelo risco de salinização que a mesma confere, diante dos teores de Sódio, Cloro e Enxofre (Tabela 1). A classificação C3S1 indica que o uso por um período maior pode ocasionar salinização da área de cultivo e possivelmente risco de eutrofização da fonte de água. Os parâmetros de qualidade de água prescritos pelo Conama envolvem análise de DQO e DBO, além de Oxigênio dissolvido em água (CONAMA, 2005).

No presente trabalho essas características serão avaliadas a partir da devolução dessa primeira etapa de análises, onde foi visto características para irrigação. De maneira geral, os volumes de água presentes nos aquíferos são insuficientes e de qualidade inadequada para atendimento aos usos múltiplos das comunidades rurais, observando-se dados da Resolução do CONAMA nº. 357 (CONAMA, 2005), porém práticas agrícolas mais sustentáveis podem reduzir a velocidade dos efeitos deletérios do uso desse tipo de água. Os cursos de água superficiais são em geral intermitentes, em virtude de inexistir escoamento de base significativo (GALVÍNIO; OLIVEIRA; SOUZA, 2017), o que exige da assistência técnica maior atenção sobre o uso e manejo dessas fontes hídricas.

Outra discussão feita junto com os atores locais do trecho estudado foi sobre o ciclo de poluição, chamado aqui de Ciclo da Dependência Ambiental (Figura 2). Trata-se do uso das águas poluídas a montante pelos agricultores que irrigam culturas a jusante (Figura 3) e que assim fazem por falta de opção e por não terem conhecimento empírico sobre o assunto. Diversos fatores podem ser observados e que explicam as consequências danosas do mal-uso das águas do rio Ipojuca e ausência de tratamento adequados dos efluentes. O ciclo da dependência ambiental representado, pode ser um dispositivo de fácil compreensão para devolução dos resultados aos produtores e melhor visualização do panorama que pode se agravar caso não sejam tomadas medidas para sensibilização da população.



**Figura 2.** Esquema do Ciclo da Dependência Ambiental. **Fonte:** Autores, 2019.



**Figura 3.** Agricultor captando no Sítio Torres, a jusante da cidade de Caruaru, as águas poluídas do rio Ipojuca para irrigar sua lavoura. **Fonte:** Matheus Rocha, 2019.

PROTOCOLO	DESCRIÇÃO	Ca <sup>+2</sup>	Ca <sup>+2</sup> /M g <sup>-2</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub>	Cl	pH	CE (mS/cm)	RAS	DUREZA	CLASSIFICAÇÃO	
19.3.798	João Gustavo S. de Araújo - Sítio Torres - Rendeiras - Caruaru - PE	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		mS/m		Ppm		
		25,51	54,05	86,49	11,71	78,20	100,00	151,35	7,3	1,046	3,505	750	Branda	C3S1

**Tabela 1.** Dados coletados no rio Ipojuca em outubro de 2019, no ponto de captação de água destinada a irrigação.

**Responsável pela coleta:** João Gustavo Soares – **análise:** EMBRAPA Semiárido – Petrolina – PE.

Segundo a resolução do CONAMA nº 357 de 2005, dispõe a respeito da qualidade ideal da água. Tabela do CONAMA para fins comparativos.

DESCRIÇÃO	Ca <sup>+2</sup>	Ca <sup>+2</sup> /Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub>	Cl	pH	CE (mS/cm)	RAS	DUREZA	CLASSIFICAÇÃO
Resolução CONAMA nº 357	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		mS/m		ppm	
	1,0	1,0	3,0	2,0	1,0	250	250	6,0 a 9,0	1,0 a 1,5	N/C	500	N/C

Tabela 2. Comparativo segundo a Resolução nº 357 de 2005 do CONAMA.

## Conclusão

A extensão rural que adota metodologias participativas pode tornar-se mais eficaz na sensibilização dos agricultores, no uso de práticas mais sustentáveis para a manutenção da qualidade das águas do rio Ipojuca. A pesquisa científica sempre esclarecedora e reveladora, nos abre a perspectiva para o novo, para a criticidade, trazendo a reflexão diferentes seguimentos da sociedade. A análise da água do trecho em estudo trouxe preocupação no sentido da possibilidade de salinização da área agrícola indicando, neste caso, que a conscientização e o alinhamento de práticas de quem consome e quem produz necessitam de harmonia para a manutenção da qualidade dos recursos hídricos presentes na bacia do rio Ipojuca.

## Referências Bibliográficas

APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 22nd edition edited by. RICE E. W; BAIRD R; EATON, A. D; CLESCERI, L. S. American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) and Water Environment Federation (WEF), Washington, D.C. USA, 2012.

APAC - Agência Pernambucana de Águas e clima. Disponível em: <http://www.apac.pe.gov.br/> Acesso em: 07 set. 2019.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução Conama nº 357**, de 17 março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 12 set. 2019.

GALVÍNCIO, J. D; OLIVEIRA, V. S; SOUZA, W. M (org). **Mudança climáticas, sociedade, cidade e meio ambiente**. Recife: Editora UFPE, 2017.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. **Censo 2017**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/caruaru/panorama>: Acesso em: 15 set. 2019.

LIMA, A. M; RODRIGUES, J. R. S; SOUZA, R. R(org). **Poluição & Sustentabilidade Ambiental: Diversas Abordagens**. Aracaju: Criação, 2018.