



## **XII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE**

### **MAPEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DA ESTRUTURA DO ANTIGO CURSO DO BAIXO RIO JAGUARIBE**

*Marilia Silva Rangel Meira<sup>1</sup>; Icaro de França Albuquerque<sup>1</sup>; Maria Betania M. Carvalho<sup>2</sup>; Tarciso Cabral da Silva<sup>1</sup>*

**RESUMO** – O interesse em restabelecer ecossistemas dos cursos d’água tanto na área urbana quanto rural está se expandindo em todo o mundo, especialmente nos países desenvolvidos. Assim, modelos para avaliação ambiental de rios têm sido desenvolvidos e aperfeiçoados para permitir o diagnóstico e a seleção de ações de restauração fluvial. O método bávaro, baseado na implementação do Quadro da Diretiva da Água da União Europeia, pode ser utilizado para o mapeamento da estrutura da qualidade do corpo d’água. Neste trabalho, utiliza-se esse modelo para o mapeamento da estrutura da qualidade do leito original, referente à morfologia fluvial, compreendendo calha principal e planícies de inundação, do baixo rio Jaguaribe nos municípios de João Pessoa e Cabedelo, localizados no estado da Paraíba. Os resultados apontaram trechos do rio variando do estado Totalmente Alterado, na maioria dos trechos analisados, a Pouco Alterado, em áreas estuarinas, segundo o trecho e a ocupação lateral da calha fluvial.

**Palavras-Chave** – restauração de rios, diagnóstico ambiental, análise do leito fluvial.

### **MAPPING AND CLASSIFICATION OF THE STRUCTURE OF THE ORIGINAL LOWER COURSE OF THE JAGUARIBE RIVER**

**ABSTRACT** - The interest in restoring ecosystems of watercourses in both urban and rural areas is expanding worldwide, especially in developed countries. Thus, models for environmental assessment of rivers have been developed and refined to enable the diagnosis and selection of methods of river restoration. The Bavarian method, based on the implementation of the European Union Water Framework Directive, can be used for mapping the structure of the quality of the water body. In this work, this model is used for mapping the structure of the quality of the original riverbed, referring to the river morphology, comprising the main channel and floodplains, of the Jaguaribe low river in João Pessoa and Cabedelo cities, located in the state of Paraíba. The results showed stretches of the river varying from Totally Changed state, in most sections analyzed, to Little Changed condition, in estuarine areas, according to the fragment and side occupation of the fluvial rail.

**Keywords** - river restoration, environmental assessment, analysis of riverbed.

1) UFPB - Universidade Federal da Paraíba - Centro de Tecnologia, e-mail: tarcisocabral@gmail.com;

2) SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente, e-mail: mariabetaniamc@yahoo.com.br

## 1. INTRODUÇÃO

Devido ao crescente uso do solo em áreas nas vizinhanças dos cursos d'água, as condições ambientais em diversos sistemas fluviais têm se deteriorado em partes significativas de regiões urbanas e rurais em diversos países, principalmente os em desenvolvimento. O impacto das ações antrópicas sobre o solo e sobre o equilíbrio ecológico causado pelo uso e ocupação urbana nas áreas marginais dos cursos d'água tem ocorrido de maneira diversificada, conforme as condições influentes observadas em cada caso.

A análise e avaliação das mudanças do uso do solo das bacias naturais ou de uso rural para o urbano devem merecer os maiores esforços no sentido de se buscar as melhores ações visando prevenir ou atenuar os impactos da urbanização sobre as bacias hidrográficas e os seus cursos d'água. Assim, a partir das últimas décadas do século XX, com a valorização e reconhecimento da importância da temática ambiental, surgiram os modelos para avaliar o estado dos cursos d'água, além do aspecto da qualidade da água.

Nesse contexto, o método alemão (Bavária), baseado na implementação do Quadro da Diretiva da Água (Water Framework Directive - 2000/60/CE) da União Europeia, utiliza o mapeamento da estrutura da qualidade dos cursos d'água (Gewässerstrukturgüterkartierung) como medida da integridade ecológica de um curso d'água e indica se um rio é capaz de suportar processos dinâmicos de seu leito e constituir habitat ideal para organismos aquáticos e anfíbios. Neste modelo, um conjunto de critérios hidromorfológicos pré-definidos é usado como base para analisar e diagnosticar as áreas antropizadas e contribuir para o enquadramento dos corpos d'água nas classes do mapeamento da sua estrutura visando contribuir para os processos de planejamento do desenvolvimento sustentável das bacias hidrográficas. O método serve como uma ferramenta para a avaliação das características estruturais do curso d'água, que em grande parte determinam a integridade ecológica do leito do rio, das margens e várzeas (Silva, 2013).

Neste trabalho, é utilizado o modelo bávaro sobre o mapeamento da estrutura da qualidade do rio Jaguaribe, nas cidades costeiras de João Pessoa e Cabedelo, no estado da Paraíba, num total de 5,36 quilômetros de comprimento a partir do trecho inicial, na seção onde o rio foi desviado na primeira metade do século XX, até a desembocadura na praia de Intermarses.

A aplicação do método relativa aos parâmetros hidromorfológicos dos trechos de um rio tenta contribuir para o diagnóstico em termos de qualidade relativa nos diversos trechos, abrangendo os mais impactados pela ação antrópica em suas margens, várzeas e leito até em áreas florestadas sem ocupação humana. Os resultados da aplicação feita mostraram que a maioria dos trechos do rio Jaguaribe, no antigo leito no seu baixo curso, foram classificados como Completamente Alterado.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O Rio Jaguaribe é o rio totalmente urbano mais importante do município de João Pessoa e o que mais sofre com o processo de degradação ambiental. Seu antigo curso natural no baixo curso segue atravessando os terrenos arenosos da baixada litorânea até a pequena área estuarina, chamada popularmente de “maceió”, na divisa entre João Pessoa e Cabedelo, área de interesse desta pesquisa. Seu desvio, a montante da área estudada, passa sob a rodovia BR-230 e é lançado no manguezal do rio Mandacaru, afluente da margem direita do rio Paraíba do Norte (Figura 1).

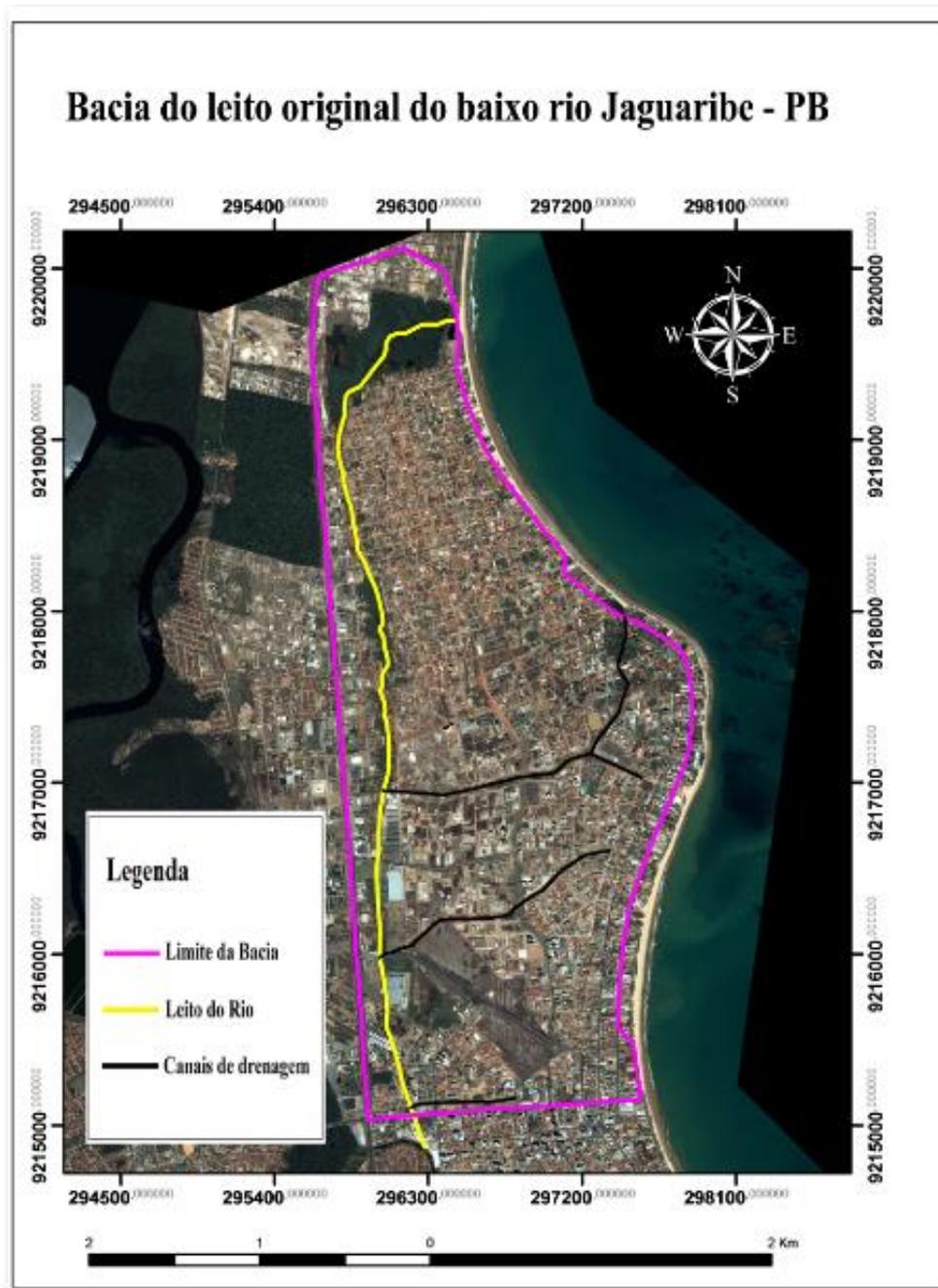


Figura 1 - Mapa da bacia do leito do Baixo Rio Jaguaribe - Área de estudo

O método bávaro, “Mapping and assessment methods for the structure of Waters”, apresenta módulos relativos à morfologia fluvial, qualidade da água e à biota aquática (BAYLWF, 2002). O objetivo do mapeamento de qualidade estrutural é a avaliação objetiva e compreensível, que leva à integridade ecológica do rio e áreas úmidas com base em indicadores selecionados (parâmetros estruturais), o que vai além da mera avaliação e documentação do estado da qualidade da água.

O método de análise é baseado em modelo orientado que é descrito pelo estado potencial natural dos cursos d’água. É um método de mapeamento in loco. No método considera-se o curso d’água em duas diferentes unidades hierárquicas funcionais ou subsistemas, a da dinâmica do leito do rio e da dinâmica da área da várzea. Cada uma dessas unidades é avaliada individualmente por meio de parâmetros específicos para cada subsistema. Portanto, a estrutura dos cursos d’água é resultado dos subsistemas: "dinâmica das águas no leito principal" e "dinâmica de várzea". A hierarquia de critérios assume que os critérios de avaliação não são tratados de forma igual, mas recebem pesos diferentes de acordo com sua importância. Os parâmetros individuais relacionam sete funções hidromorfológicas abrangendo a estrutura do escoamento, as margens, entre outros elementos, atribuindo valores e agregando-os para a classificação final. Nesta fase da pesquisa foi feita apenas a avaliação relativa à morfologia fluvial, e apresentada sucintamente neste trabalho.

O mapeamento da estrutura do rio é feito por trecho (suposto homogêneo) utilizando 26 parâmetros agregados em 7 parâmetros principais em relação à dinâmica do leito do rio e da várzea. Pelo cálculo da média dos seis principais parâmetros, encontra-se a estrutura geral que é determinada e classificada em 7 classes estruturais com graus atribuídos entre 1 e 7 como mostra a Tabela 1 com as classificações referentes.

Tabela 1 - Dinâmica estrutural das classes do rio de acordo com a interferência antrópica

Classe estrutural	1	2	3	4	5	6	7
Dinâmica do Curso D água	Inalterado	Pouco alterado	Moderadamente alterado	Significativamente alterado	Muito alterado	Substancialmente alterado	Completamente alterado
Grau	1 – 1,7	1,8 – 2,6	2,7 – 3,5	3,6 – 4,4	4,5 – 5,3	5,4 – 6,2	6,3 – 7,0

Fonte: adaptado de LAWA, 2000.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Mapa da Figura 2 mostra a distribuição dos trechos classificados no rio Jaguaribe. Dos 17 trechos analisados, nove trechos se encontram na classe 7, Totalmente alterado, representando 50% do total. Nestes trechos, nota-se a ausência das várzeas livres, com presença de edificações praticamente adjacentes ao leito principal, pouca sinuosidade e em alguns trechos a canalização do leito por impermeabilização com concreto. Outros quatro trechos se alternaram entre

moderadamente alterado (12%) e significativamente alterado (22%), por possuírem várzea com nenhuma ou inexpressiva ocupação antrópica nas áreas de planícies de inundação e leito principal livre ou com algumas intervenções antrópicas nas margens. Um trecho recebeu classificação de Fortemente alterado compreendendo 5% do comprimento total. Dois trechos foram classificados como Pouco alterados (11%), por estarem localizadas na região da foz do rio onde se encontram o estuário e respectivo manguezal, áreas protegidas pelo poder publico.

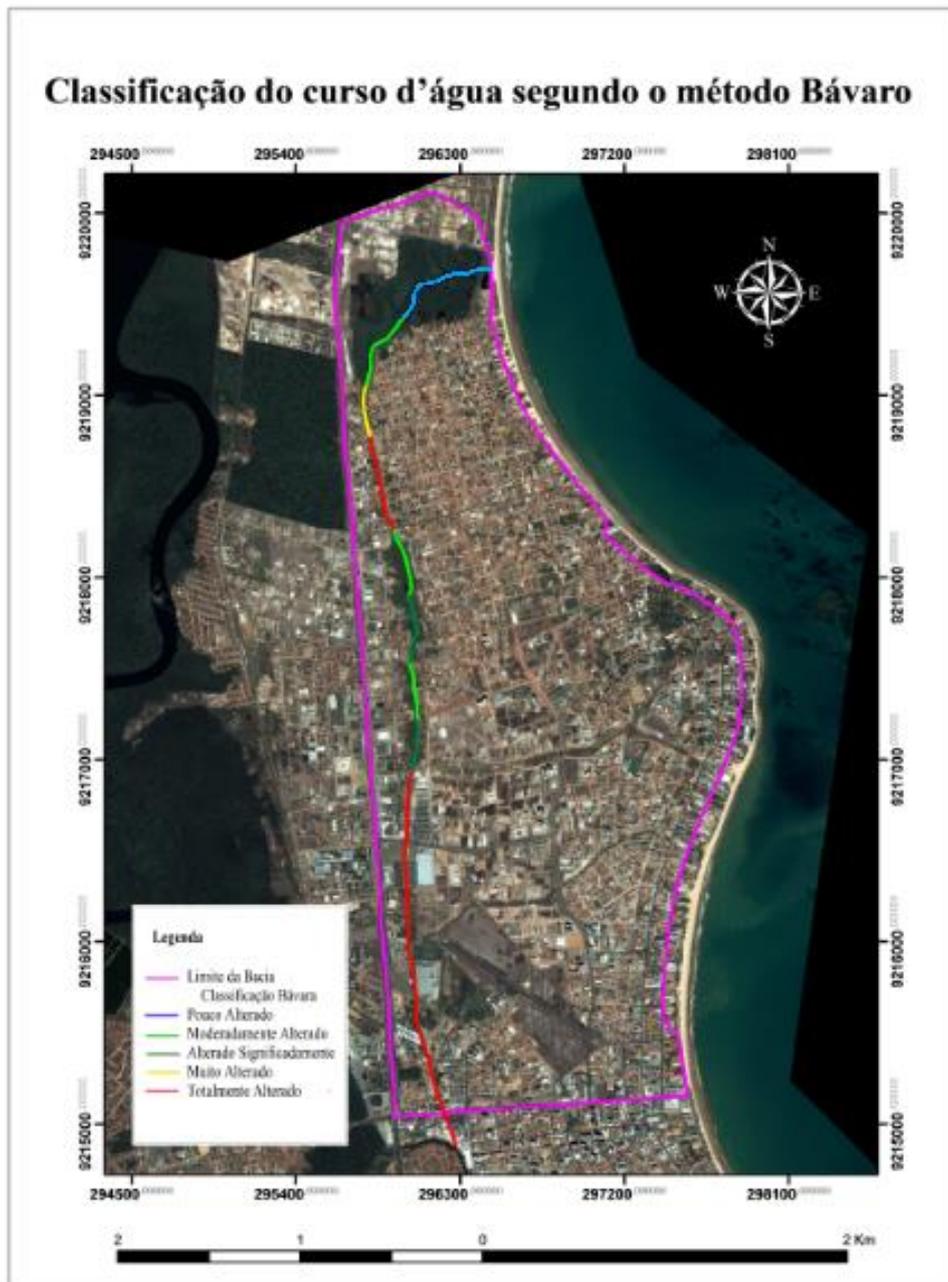


Figura 2 - Mapa de classificação do antigo baixo curso do rio Jaguaribe

A Tabela 2 apresenta a classificação juntamente com o comprimento de cada trecho analisado, sua área de várzea, a área de influencia direta no corpo hídrico e o percentual de modificação, que está relacionado com o comprimento do trecho em relação ao comprimento total do rio

Tabela 2 – Percentual de modificação do rio Jaguaribe

Seção	Comprimento da secção (m)	Área de influencia direta no corpo hídrico (m <sup>2</sup> )	Modificação	Percentual de Modificação
1	197,1	11825,4	7	4%
2	303,7	18220,8	7	6%
3	341,9	20511,3	7	6%
4	218,4	13105,4	7	4%
5	408,0	24477,4	7	8%
6	262,7	15761,1	7	5%
7	376,9	22613,1	7	7%
8	291,8	17509,5	3	5%
9	312,6	18757,7	4	6%
10	397,2	23832,1	3	7%
11	378,4	22701,9	4	7%
12	229,1	13745,5	7	4%
13	303,1	18184,6	7	6%
14	278,0	16678,0	5	5%
15	457,6	27455,2	4	9%
16	503,9	30236,8	2	9%
17	102,0	6122,5	2	2%
<b>TOTAL</b>	5362,3	321738,3	6	100%

#### 4. CONCLUSÃO

A maioria dos trechos do rio Jaguaribe, antigo leito do baixo curso, resultou na classificação Totalmente alterado. Apenas em dois trechos, em áreas estuarinas, obteve-se a classificação Pouco alterado.

O método utilizado possibilita propor prioridades em planos de restauração e orientações sobre procedimentos a serem utilizados nos programas de requalificação do meio ambiente. Permite indicar os caminhos que, sob uma nova visão holística de abordagem, possibilitam a adoção de novas técnicas de engenharia ambiental que contribuam para a preservação e desenvolvimento da

biodiversidade nos sentido de considerar a integração das atividades humanas com a manutenção das condições dos cursos d'água em condições desejáveis.

Espera-se que o presente trabalho possa contribuir junto aos gestores públicos propondo prioridades em planos de restauração quando da definição de programas de restauração de rios e córregos tanto da zona rural como dos rios da zona urbana.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela concessão das bolsas de pesquisa para o desenvolvimento deste trabalho, realizado no Centro de Tecnologia Universidade Federal da Paraíba.

## **REFERÊNCIAS**

BAYLFW - BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT - (2002). *Kartier-und Bewertungsverfahren Gewässerstruktur: Erläuterungsbericht, Kartierund Bewertungsanleitung*. Lazarettstraße 67, D-80636, Münche-Alemanha.

LAWA (Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser), (2000). *Mapeamento qualidade da estrutura, na República Federal da Alemanha, os procedimentos para rios de pequeno e médio porte*. Berlim - Alemanha.

SILVA, Y. DE S. (2007). *Gestão Ambiental Integrada de Bacias Hidrográficas: Uma Análise Multicriterial da Área do Alto Curso da Bacia Urbana do Rio Jaguaribe - João Pessoa - PB.. 264 f*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal da Paraíba.