

USO DE PROTOCOLOS RÁPIDOS NA RECOMPOSIÇÃO AMBIENTAL DE RIOS URBANOS POLUÍDOS: UMA ALTERNATIVA AO RIO DOS SEIXOS, SALVADOR – BAHIA

Cassio de Jesus Viana¹
Juliana Pereira Petronilio dos Santos¹
Jorge Raimundo Alves Góes Junior¹
Plínio Martins Falcão²

RESUMO

A poluição dos recursos hídricos superficiais é recorrente no Brasil, deteriorando os rios que cortam regiões densamente habitadas, como as médias e grandes cidades. Por isso, compreender os agentes urbanos envolvidos na degradação destes corpos hídricos se faz importante pelo fato de contribuir com a minimização dos impactos ambientais decorrentes desse processo. Assim, o presente artigo coloca em evidência o rio dos Seixos, que é um sistema totalmente urbano, localizado na cidade de Salvador, Bahia, cujos objetivos foram os de identificar e analisar os impactos decorrentes da pressão provocada pelo processo de intensa urbanização ao longo do seu curso. A realização desta análise seguiu duas etapas: (i) pesquisa bibliográfica acerca da poluição e demais problemas em rios inseridos em perímetro urbano; (ii) aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida de Rios (PAR), uma metodologia de caracterização qualitativa de rios, que permite a elaboração de um diagnóstico acerca da sua qualidade ambiental. As atividades em campo foram executadas em três trechos do rio dos Seixos, que foram selecionados conforme as possibilidades de acesso. Os resultados obtidos indicaram que os três trechos do rio se encontram impactados, nutrindo relações diretas com as atividades antropogênicas espacializadas pela deficiência do poder público no que tange ao acompanhamento dos processos de urbanização. Sendo assim, o diagnóstico realizado permitiu a discussão e proposição de ações que possam viabilizar melhorias no rio, dentre as quais se encontram: revitalização de suas margens com a implantação de mata ciliar, dragagem e limpeza do canal, monitoramento de qualidade da água.

Palavras-chave: Rios urbanos. Rio dos Seixos. Poluição hídrica.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente tem se discutido bastante a respeito da ineficiência na gestão dos corpos d'água no território brasileiro. Nesse contexto, faz-se necessário compreender os impactos ocasionados pelas alterações antropogênicas sobre os rios, principalmente os situados em áreas urbanas, que vêm sofrendo diversos impactos ambientais e alterações em sua estrutura devido à urbanização mal planejada pelos gestores do espaço urbano.

¹ Discentes da Licenciatura em Geografia, IFBA, cassioviana1992@gmail.com / juliana2pere@gmail.com / jjr.goes@gmail.com.

² Orientador – Doutor em Geografia Física, Docente do Departamento de Geografia (IFBA), Líder do grupo de pesquisa *Terra&Mar* (IFBA/CNPq), plinio@ifba.edu.br.

Acerca dos rios, Gonçalves (2002) informa que estes são cursos de água de grandes dimensões utilizados como canal natural para a drenagem de uma bacia. Press *et al.* (2006) acrescentam que os mesmos se constituem como os principais agentes geológicos que atuam na superfície da Terra. Aos cursos d'água inseridos no perímetro da cidade, empregamos a nomenclatura de “rio urbano”.

No contexto dessa temática é colocado em evidência o rio dos Seixos, que é um sistema totalmente urbano, localizado na cidade de Salvador (BA), cujos objetivos foram os de identificar e analisar os impactos decorrentes da pressão provocada pela intensa urbanização ao longo do seu curso. Para isso, tornou-se necessária uma pesquisa bibliográfica e a aplicação de um protocolo capaz de inferir um diagnóstico acerca da condição ambiental do rio.

O rio dos Seixos é o principal rio encaixado na bacia hidrográfica de mesmo nome, também conhecida por Bacia da Barra. Essa bacia encontra-se limitada pelos divisores de drenagem, no sentido norte pela Bacia Hidrográfica do Lucaia e a leste pela Bacia de Ondina (SANTOS *et al.*, 2010). Percorre durante todo o seu curso, áreas com urbanização consolidada e bem valorizadas pelos agentes imobiliários e, por isso, sua bacia encontra-se densamente ocupada.

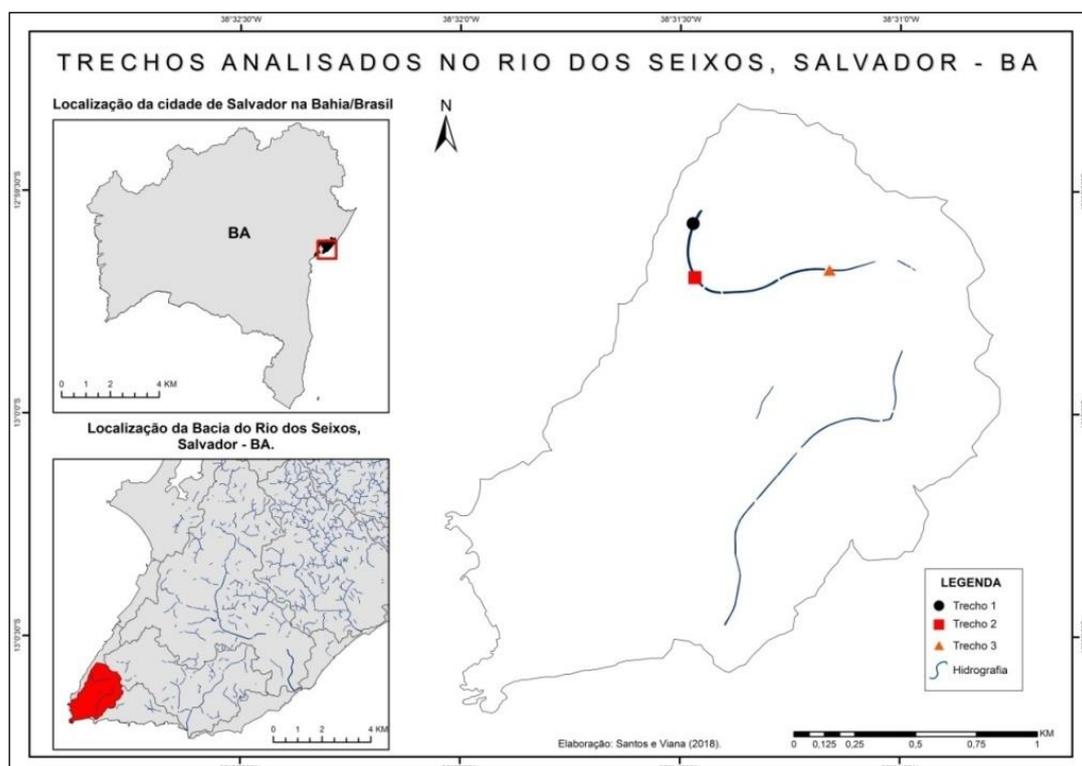
Suas duas nascentes estão localizadas na capital baiana, nos bairros do Canela, no Vale do Canela, e no bairro da Graça, na Fonte Nossa Senhora da Graça. Após isso, seu curso segue ao centro da Avenida Reitor Miguel Calmon, até ser drenado nas proximidades com a Rua Padre Feijó. Devido ao tamponamento, o rio segue sem deixar registros na paisagem de sua existência por todo o bairro da Barra, até desembocar neste mesmo bairro, próximo ao Morro do Cristo.

2 DESENVOLVIMENTO E APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Para analisar as condições ambientais do rio dos Seixos, tornou-se necessário a adoção dos seguintes métodos: (i) pesquisa bibliográfica acerca da poluição e demais problemas em rios urbanos; (ii) aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida de Rios (PAR) proposto por Callisto *et al.* (2002), o qual conta com 22 parâmetros para caracterizar trechos de rios de forma qualitativa, permitindo a elaboração de um diagnóstico acerca da sua qualidade ambiental, baseado em um sistema de pontuação: 0 a 40 caracterizados como “impactado”; 41 a 60 pontos correspondem a trechos “alterados”; e de 61 pontos em diante é considerado como trecho “natural”.

As atividades em campo foram executadas em três pontos do rio dos Seixos (Figura 1), selecionados e georreferenciados conforme as possibilidades de acesso, em virtude da maior parte do seu curso estar canalizado e tampado. Obedecendo ao parâmetro de localização, os trechos de análise foram estabelecidos mediante a obtenção das seguintes coordenadas: Trecho 1 (12° 59' 42,68" S; 38° 31' 29,89" O); Trecho 2 (12° 59' 34,28" S; 38° 31' 28,87" O); Trecho 3 (12° 59' 42,09" S; 38° 31' 11,40" O).

Figura 1: Bacia hidrográfica do rio dos Seixos com os trechos de aplicação do PAR



Fonte: Santos; Viana, 2018.

Os protocolos foram aplicados nos três trechos no dia 24 de fevereiro de 2018, entre as 14 e 16h, hora local. Com base na estação automática Salvador-A401 do INMET, durante o período de análise, as temperaturas variaram entre 28.9°C e 34°C e não houve registro de precipitação durante o dia. Portanto, é nessas condições que apresentamos na Tabela 1 os resultados da aplicação do PAR para o rio dos Seixos.

Tabela 1 - Resultado da aplicação do PAR no rio dos Seixos, em Salvador

Trecho	Pontuação	Situação Ambiental
Trecho 1	28	Impactado
Trecho 2	20	Impactado
Trecho 3	24	Impactado

Fonte: Viana; Cassio, 2018.

Os três trechos submetidos à análise foram caracterizados como “Impactado” devido às alterações antropogênicas. Dentre estas, identificou-se a ausência da mata ciliar, que deu lugar a canteiros com vegetação paisagística (Figura 2). Ademais, a construção da Avenida Reitor Miguel Calmon, sobre a planície de inundação consolida a urbanização da localidade e impede a presença da mata ciliar com espécies nativas.

Figura 2: Canteiros Paisagísticos no Trecho 1 do rio dos Seixos



Fonte: Junior; Jorge, 2018.

De acordo com Martins (2009) e Botelho (2011), a presença da mata ciliar ao longo dos cursos d'água oferece benefícios importantes para o funcionamento hidrológico, como: o impedimento da dissecação acelerada das margens; preservação da qualidade das águas, por filtrar produtos químicos e poluentes que podem atingir o rio através do escoamento superficial; papel importante na manutenção da fauna e da flora de fonte não pontuais que podem atingir o rio através do escoamento superficial.

Outro aspecto responsável por suprimir a mata ciliar é a adoção de uma técnica comum em áreas urbanas para conter os processos erosivos, provocados pela ação das águas do rio, e os transbordamentos em períodos de cheia, a canalização (Figura 3), que no caso do rio dos Seixos foi imposta a todo seu curso. De acordo com Botelho (2011), a canalização do rio Tietê na cidade de São Paulo é a mais antiga do Brasil, datando o ano de 1849. Para a

autora, esse tipo de intervenção, causa algumas alterações nocivas ao curso d'água, como: o aumento da velocidade das águas; diminuição do espaço físico e facilita a ocupação da planície de inundação.

Figura 3- Canalização no Trecho 1 do rio dos Seixos



Fonte: Junior; Jorge. 2018.

Entretanto, o aumento do volume dos rios e seus transbordamentos em períodos de índices pluviométricos elevados devem ser entendidos como processos naturais. O problema das enchentes a partir de rios urbanos ocorre em função das constantes alterações antropogênicas nos cursos d'água, as quais podem ser destacadas: a remoção da mata ciliar; ocupação da planície de inundação; e os poucos espaços para a infiltração da água no solo. Porto et al. (2001) aponta que, no caso de bacias hidrográficas urbanas, suas cheias podem atingir volumes seis vezes maiores do que em condições naturais.

Os poucos espaços para a infiltração da água são reflexos da intensa impermeabilização do solo, os quais também são visualizados às margens do rio dos Seixos através das calçadas cimentadas e o uso de asfalto nas vias (Figura 3), que intensificam o escoamento superficial, colaborando para a elevação do volume das águas do rio em períodos chuvosos. Além disso, o escoamento superficial drena para o leito do rio esgotos não

canalizados, lixos e cargas elevadas de sedimentos, responsáveis por acelerarem o assoreamento.

Ademais, Araujo et al. (2010) coloca que o escoamento superficial transporta para o interior dos rios organismos patogênicos, responsáveis por tornar as águas impróprias a dessententação humana e animal. Botelho (2011), em seu trabalho sobre bacias hidrográficas urbanas, aponta dois tipos de poluição dos corpos hídricos: pontual, através de esgotos lançados diretamente ao rio, através de dutos (Figura 4); e difusa, realizada pelo escoamento superficial, a qual é considerada de combate complexo, por exigir maior atenção das instituições relacionadas ao planejamento do solo urbano.

Figura 4: Fonte de poluição pontual no Trecho 2, rio dos Seixos, Salvador – BA



Fonte: Junior, Jorge, 2018.

Além disso, vale salientar que na planície de inundação do rio dos Seixos o escoamento superficial é mais intenso devido aos níveis de impermeabilização do solo do que em rios com planície arborizada, no qual as gotas de chuvas são interceptadas pelas folhas e escoadas pelo caule facilitando a infiltração da água no solo. Dessa forma, além do agravamento dos riscos de enchentes, a impermeabilização, causa modificações na dinâmica do ciclo hidrológico da localidade, pois a água, muitas vezes não consegue atingir o lençol freático.

O rio dos Seixos é considerado um rio de pequeno porte (SANTOS et al., 2010), com seu canal apresentando medições nos trechos analisados, entre 2,40 e 3m de largura, e consistindo em um fluxo laminar (Figura 5a), sem corredeiras expressivas, exceto em T3 (Figura 5b), em função das canalizações responsáveis por despejar efluentes ao longo do curso, essas que, também, contribuem para a apresentação das águas escuras, sem oleosidade e com forte odor de esgoto, visualizadas nesse trecho.

Figura 5: Características encontradas no rio dos Seixos, através da aplicação do PAR:

(a) Fluxo Laminar visualizado em T2

(b) Pequena Corredeira em T3



Fonte: Junior; Jorge, 2018.

Ainda sobre a coloração das águas, T1 e T2 apresentaram coloração transparente sem oleosidade, porém T2 com odor de esgoto. Em relação aos sedimentos de fundo, todos os trechos analisados estão cobertos por lama ou areia, exceto T1, todos os outros pontos apresentaram odor de esgoto no sedimento de fundo. Ademais, todos os trechos analisados, mostram substrato rochoso instável para a fixação dos organismos aquáticos e com pequenas concentrações de bancos de sedimentos com algumas plantas rasteiras, sobretudo em T1.

De acordo com Botelho (2011), mesmo com a quantidade de alterações de ordem antropogênica que os rios localizados em áreas urbanas estão submetidos, estes não deixam de realizar, de forma mais discreta, os seus processos naturais, os quais correspondem a: erosão, transporte e deposição. Como é o caso do rio dos Seixos, resta saber, até quando, pois os constantes avanços urbanos da região, que não levam em consideração as questões ambientais já provocaram o tamponamento do seu médio curso até a sua desembocadura.

3 CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do método empregado para analisar o rio dos Seixos, foi possível constatar os

impactos ambientais resultantes do processo de urbanização desenvolvido as margens do rio, o qual não levou em consideração à qualidade de suas águas. Devido a isso, o rio apresenta condições, segundo o PAR, “impactadas” nos três trechos analisados, tornando as suas águas impróprias para consumo e atividades recreativas, e se constituindo um grande desafio para os planejadores do solo urbano da capital baiana.

Portanto, a fim de minimizar os impactos e contribuir com a melhoria da condição ambiental apresentada pelo rio dos Seixos, algumas intervenções se fazem necessárias, como: neutralização das fontes poluentes, implantação de mata ciliar nas margens, dragagem e limpeza do canal, e monitoramento da qualidade da água. Tudo isso executado de forma integrada por meio das ações de planejamento e acompanhadas pelo poder público, a quem cabe a execução, fiscalização e aplicação da legislação.

AGRADECIMENTOS

Ao IFBA (Campus Salvador) e ao grupo de pesquisa *Terra&Mar* (IFBA/CNPq) pelo apoio às atividades de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, G. H. et al. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 322 p.
- BOTELHO, R. G. Bacias Hidrográficas Urbanas. IN: GUERRA, A. J. (org). **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. Pg. 71-110.
- CALLISTO, M. et al. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnológica Brasiliensis**, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.
- GONÇALVES, M. **Glossário de Hidrologia**. 1. Ed. Salvador: St. Helena, 2002. 427 p.
- MARTINS, S. V.; **Recuperação de áreas degradadas: ações de áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e mineração**. 1. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2009. 270 p.
- PORTO, R. et al. Drenagem urbana. IN: **Hidrologia: ciência e aplicação**. TUCCI, C. (Org). Porto Alegre: UFRGS, 2001. Pg. 769-847.

SANTOS, E. et al. (Orgs.). **O Caminho das Águas em Salvador: Bacias Hidrográficas, Bairros e Fontes.** Salvador: CIAGS/UFBA, 2010.

PRESS, F.; SIEVER, R.; THOMAS, J.; GROTZINGER, J. **Para entender a Terra.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 768 p.