



Diagnóstico e classificação de curso d'água da malha urbana de Rolim de Moura/RO

Diagnosis and water course classification of the urban network of Rolim de Moura/RO

Diagnóstico y clasificación de cursos de agua de la red urbana de Rolim de Moura/RO

Erleide Paula Santos Veríssimo

Acadêmica do curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Rolim de Moura, Rondônia, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/5311701119473270>

<https://orcid.org/0000-0002-3234-7952>

Karen Janones da Rocha

Docente da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Rolim de Moura, Rondônia, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/6638379160087862>

<https://orcid.org/0000-0002-2165-3081>

Kenia Michele de Quadros Tronco

Docente da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Rolim de Moura, Rondônia, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/2209314957208420>

<https://orcid.org/0000-0003-0873-9582>

Carolina Rafaela Barroco Soares

Doutorado em andamento em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/6779902189161853>

<https://orcid.org/0000-0003-2129-8670>

Resumo

Introdução: A emancipação de Rolim de Moura ocorreu em 1983 e, com ela, a urbanização atingiu grande avanço. Contendo abundância em água proveniente de centenas de córregos, pequenos igarapés e microbacias dos rios, o principal curso d'água em Rolim de Moura é o rio Anta Atirada. Ações antrópicas, avanços urbanísticos e fatores climáticos têm provocado enchentes no município. O estudo de caso objetiva compreender questões que envolvem a antropização e sua relação com as enchentes na malha urbana de Rolim de Moura e analisar a qualidade da água. **Metodologia:** Foram realizadas imagens para mensurar Área de Preservação Permanente (APP), com o auxílio do Google Earth e o software livre QGIS 3.22.8, e coletas d'água para análises físico-química e microbiológica. **Resultados:** Com intensão de evitar enchentes no município, a secretária do meio ambiente faz o desassoreamento no rio Anta Atirada e córregos. Enchentes são fenômenos naturais intensificados por antropização. O desflorestamento de APPs, descarte de lixos às margens do rio e assoreamentos, são as principais intensificações humanas das enchentes. **Conclusão:** A água

analisada do rio Anta Atirada, não se encontra em condições de consumo humano, pois está contaminada por patógenos, podendo gerar doenças hídricas em caso de consumo.

Palavras-chave: Amazônia; enchentes; Rolim de Moura; Rio Anta Atirada

Abstract

Introduction: The emancipation of Rolim de Moura occurred in 1983 and, with it, urbanization reached great progress. Containing an abundance of water from hundreds of streams, small streams and river micro-basins, the main watercourse in Rolim de Moura is the Anta Atirada river. Anthropogenic actions, urban advances and climatic factors have caused flooding in the municipality. The case study aims to understand issues involving anthropization and its relationship with flooding in the urban network of Rolim de Moura and analyze water quality. **Methodology:** Images were taken to measure the Permanent Preservation Area (APP), with the help of Google Earth and the free software QGIS 3.22.8, and water was collected for physical-chemical and microbiological analyses. **Results:** In order to avoid flooding in the municipality, the environment secretary is desilting the Anta Atirada river and streams. Floods are natural phenomena intensified by anthropization. Deforestation of APPs, waste disposal on river banks and siltation are the main human intensifications of floods. **Conclusion:** The water analyzed from the Anta Atirada river is not suitable for human consumption, as it is contaminated by pathogens and can cause waterborne diseases if consumed.

Keywords: Amazon; floods; Rolim de Moura; Rio Anta Atirada

Resumen

Introducción: La emancipación de Rolim de Moura se produjo en 1983 y, con ella, la urbanización alcanzó grandes avances. El principal curso de agua de Rolim de Moura, que contiene abundante agua procedente de cientos de arroyos, pequeños arroyos y microcuencas fluviales, es el río Anta Atirada. Acciones antropogénicas, avances urbanísticos y factores climáticos han provocado inundaciones en el municipio. El estudio de caso tiene como objetivo comprender las cuestiones relacionadas con la antropización y su relación con las inundaciones en la red urbana de Rolim de Moura y analizar la calidad del agua. **Metodología:** Se tomaron imágenes para medir el Área de Preservación Permanente (APP), con ayuda de Google Earth y el software libre QGIS 3.22.8, y se recolectó agua para análisis físico-químicos y microbiológicos. **Resultados:** Para evitar inundaciones en el municipio, la Secretaría de Medio Ambiente realiza desazolve del río y arroyos Anta Atirada. Las inundaciones son fenómenos naturales intensificados por la antropización. La deforestación de APP, la eliminación de desechos en las riberas de los ríos y la sedimentación son las principales intensificaciones humanas de las inundaciones. **Conclusión:** El agua analizada del río Anta Atirada no es apta para el consumo humano, ya que está contaminada por patógenos y puede provocar enfermedades transmitidas por el agua si se consume.

Palabras clave: Amazonas; inundaciones; Rolim de Moura; Río Anta Atirada

1 INTRODUÇÃO

A colonização de Rondônia ocorreu em função dos mecanismos internos de desenvolvimento do país, que necessitavam de regiões que pudessem fornecer subsídio para o desenvolvimento de outras regiões brasileiras (Nascimento, 2010).

Durante a colonização, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária — INCRA distribuiu parcelas (lotes) de 500 m por 2 km, com a obrigação de deixar a metade delas sem desflorestamento. Os lotes eram alinhados, de costas um com o outro, entre a rodovia principal e as estradas secundárias, formando uma estrutura de “espinha de peixe”, pelos dois lados da BR 364, espalhando por todo o estado de Rondônia (Théry, 2022).

A colonização de Rolim de Moura iniciou-se em dezembro de 1975, quando o INCRA oficializou o processo de distribuição de lotes rurais aos futuros agricultores da região. Desde então, formou-se a população no setor que foi nomeado de Rolim de Moura. A ocupação repentina fez como que no dia 13 de julho de 1977 fosse escolhido e demarcado o local que abrigaria a sede da futura cidade às margens do rio Anta Atirada, denominado Vila Rolim de Moura e emancipado em 5 de agosto de 1983.

O município de Rolim de Moura é abundante em água, contendo centenas de córregos e pequenos igarapés que, juntos, formam as microbacias dos rios Bamburro, Anta Atirada, Palha, D’Alencourt e rio Rolim de Moura (Januário, 2013).

A poluição dos cursos d’água, causada pela atuação inadequada das práticas humanas, pode gerar impactos sobre os recursos naturais. Diante desse quadro de práticas inconscientes por parte daqueles que mais deveriam zelar pelo meio ambiente, especificamente dos recursos hídricos, temos como consequência as contaminações dos rios e córregos, pois mais que a água seja um recurso natural renovável, pode tornar-se escassa e causar perda dos serviços ecossistêmicos.

Os serviços ecossistêmicos são favoritismos da natureza para o homem, fornecem bens ou produtos ambientais utilizados pelo ser humano para consumo ou comercialização, segundo a Lei 14.119, de 13 de janeiro de 2021.

Como exemplo desses serviços, há o sequestro de carbono, a purificação do ar, a moderação de eventos climáticos extremos, a manutenção do equilíbrio

do ciclo hidrológico, a minimização de enchentes e secas e o controle dos processos críticos de erosão e de deslizamento de encostas (Republica, 2021)

Ações antrópicas e fatores naturais como chuvas intensas e de grande quantidade, impermeabilização do solo, designação inadequada do lixo, problemas de drenagem e uso inapropriado do solo podem provocar enchentes nas malhas urbanas, as quais afetam a distribuição da água necessária à população, aumento no risco de doenças hídricas, como doença diarreica aguda, cólera, shigelose, febre tifoide e hepatite A e E, além da perda de bens materiais nos casos das famílias ou comércios afetados pelas enchentes.

Rolim de Moura tem um histórico de enchentes na malha urbana; nas últimas (três) registradas, que ocorreram em janeiro de 2022, atingiram cerca de 200 famílias (Lagasse, 2022). Diagnosticar as reais causas das enchentes no município de Rolim de Moura ajudará as autoridades competentes na possível formulação de estratégias para a resolução da problemática.

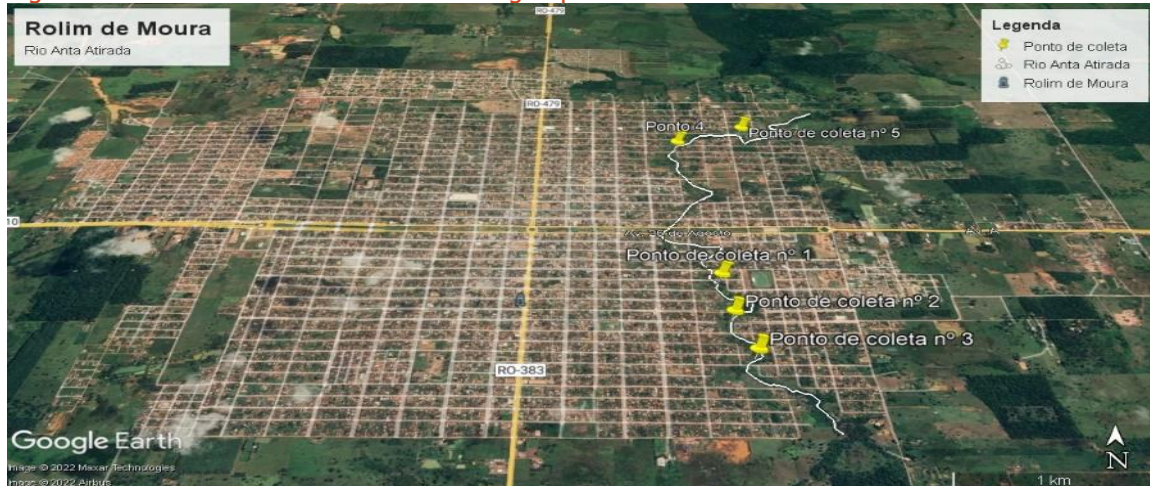
Este estudo objetiva compreender questões que envolvem as ações antrópicas e a relação com as enchentes na malha urbana de Rolim de Moura, além de analisar a qualidade da água do Rio Anta Atirada.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo foi realizado na malha urbana de Rolim de Moura, nos bairros Beira Rio, Jardim tropical, Centenário e Olímpico, como eixo principal para o estudo, visto que são os mais afetados pelas enchentes, tendo como especificidade os cursos d'água do rio Anta Atira. Foram feitas imagens para verificação de Área de Preservação Permanente (APP), utilizando os recursos do Google Earth e o software livre QGIS 3.22.8, além de coletas d'água para análises físico-química e microbiológicas. A coleta em cinco pontos distintos do rio Anta Atirada, precisamente nos meandros (Figura 1). Meandros são curvas acentuadas que fazem com que diminua a velocidade e facilitam a penetração da água no solo. Coletou-se um litro de água de cada ponto, um dia antecedendo as análises a

serem realizadas, as quais mantidas em caixas de isopor com gelo para a conservação.

Figura 1 - Pontos de coleta de amostra d'água para análises



Fonte: Próprio autor (2022)

As análises d'água foram elaboradas no laboratório da Universidade Federal de Rondônia – UNIR analisou-se pH, condutividade, microbiológica, sólidos totais, sódio, potássio e nitrito, teores de cálcio e magnésio, com intuito de entender quais possíveis riscos as pessoas atingidas pelas enchentes correm e avaliar a qualidade para consumo por humanos.

3 RESULTADOS

Observou-se que às margens do rio Anta Atirada não existe formação natural ou artificial de APPs, contendo em alguns pontos apenas metros de capim (Figura 2). Com o grande avanço urbano, e a falta de um olhar mais atento em relação a APPs, as autoridades competentes não se atentaram a tal importância.

APPs são áreas protegidas, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Civil, 2012).

Figura 2 - Mensuração de APP do Rio Anta Atirada, Rolim de Moura – RO



Fonte: Próprio autor (2022)

Segundo a Lei municipal de n. 68/2009, Art. 73, todas as formas de vegetação naturais situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, são consideradas de preservação permanente e deverão ter largura mínima, desde o seu nível mais alto em faixa marginal, de 30 metros para os cursos d'água de menos de dez metros de largura.

Detectou-se lixos as margens do rio Anta Atirada como se fosse um lixão a céu aberto (Figura 3). É fácil encontrar descartes de lixos às margens do rio e córregos, a falta de consequências para algumas pessoas não as impede de cometerem tal ato criminoso ao meio ambiente, pois nem todos que possuem essa conduta sofrem com as enchentes, potencializadas por essas tais práticas.

Enchentes são acontecimentos naturais, podendo ser impulsionados pelas ações humanas (Xavier, 2020). A antropização gera a população grandes e desastrosas respostas ao meio ambiente, como enchentes e contaminação dos solos.

Como consequência das enchentes ocorrem as contaminações químicas e biológicas de solos e água, implicando na rede e fontes alternativas de abastecimentos de água às residências.

Figura 3 - Lixão a céu aberto as margens do rio Anta Atirada em Rolim de Moura.



Fonte: Próprio autor (2022)

Rolim de Moura tem alguns registros de enchentes, em dezembro de 2012 ocorreu a evasão de um igarapé afluente do Rio Anta Atirada atingindo o bairro olímpico, em janeiro e dezembro de 2014 o igarapé Encrenca e o rio Anta Atirada saíram de seus leitos alagando vários bairros. Março de 2015 e janeiro de 2017 o igarapé Encrenca mais uma vez veio a transbordar e alagar algumas residências nas proximidades, no ano de 2022 ocorreu a maior enchente já registrada no município, ocorrendo quatro vezes entre os meses de janeiro e fevereiro, alagando quatro bairros (Centenário, Olímpico, Jardim tropical e Beira Rio) e mais de 200 residências.

Figura 4 - Resultado das análises físico-químicas e microbiológicas do Rio Anta Atirada.

Parâmetros	Unidade de medida	P1	P2	P3	P4	P5	VMP
pH ^{1x}		6,46	6,67	6,72	6,77	6,69	6 - 9
Condutividade	µS/cm	71,5	66,9	64,8	97	100,5	10 - 100
Sólidos totais ^{2x}	g/l	0,15	0,1	0,18	0,14	1,93	500
Colônias Bacteriológicas	UFC-CF/100mL C ^{3x}	20	10	10	S.I	S.I	Ausência em 100 mL
Colônias Bacteriológicas	UFC-CF/100mL C ^{3b}	40	20	10	S.I	S.I	Ausência em 100 mL
Alcalinidade ^{2d}	Mg CaCO ₃ /L	16,9	16,9	16,9	18	19,2	30 - 500
Ca ²⁺ ²ⁱ	Mg/L	8,6	4,7	4,7	7,8	5,5	SR
Mg ²⁺ ^{2j}	Mg/L	3,1	4,3	4,3	4,1	5,6	SR
Dureza ^{2f}	Mg CaCO ₃ /L	34,1	29,2	29,2	36,5	36,5	500
Na ⁺ ^{1e}	Mg/L	3,1	2,8	2,7	5,1	5,4	SR
K ⁺ ^{1e}	Mg/L	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	SR
NO ₂ ⁻ ^{2b **}	Mg/L	0,022	0,018	0,015	0,125	0,135	1,0

Fonte: Próprio autor (2022). Obs.: VMP - valor máximo permitido, S.I. - sem indícios, SR - sem referências.

Os parâmetros microbiológicos foram analisados conforme as recomendações da Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde. Nos pontos 1, 2 e 3 foram identificadas colônias bacteriológicas fecal e total, o que indica que as água nesses pontos estão contaminadas com patógenos.

As bactérias do grupo coliforme habitam normalmente o trato intestinal dos animais de sangue quente, servindo, portanto, como indicadoras da contaminação de uma amostra de água por fezes, além de existirem naturalmente no solo e na vegetação. A maioria das doenças associadas à água denominada de transmissão ou veiculação hídrica — é transmitida por via fecal, ou seja, os organismos patogênicos eliminados pelas fezes atingem o ambiente aquático. Desta forma, pode-se ocorrer a contaminação das pessoas que se abastecem ou, em contexto mais amplo, que tenham contato com esta água (Libânio, 2010 apud Silva et al., 2021).

A antropização as margens do rio Anta Atirada vêm gerando consequências catastróficas. A falta de critérios técnicos para ocupação em áreas próximas ao rio e córregos que cortam o município causam danos ambientais, lixo descartados às margens do rio, desmatamento das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e assoreamento de rios e córregos são exemplos claros. Essas ações colocam as residências próximas ao rio em riscos, as vegetações às margens do rio têm como função a proteção das encostas, evitando erosões fluviais.

A medida adotada pela secretaria do meio ambiente na intenção de evitar enchentes são as limpezas do rio e córregos com máquinas Escavadeira de esteira e retroescavadeira ação chamada de desassoreamento. Desassoreando os cursos hídricos, como forma de aumentar o escoamento da água, o que consiste na remoção de materiais como, vegetação, lodo, lixo e outros (Smith; Silva; Biagioni, 2019).

4 CONCLUSÃO

Eventos como as enchentes são fenômenos naturais intensificados por ações humanas; o desflorestamento de APPs, lixo descartado inadequadamente as margens do rio e assoreamento geram a evasão da água do rio para fora do seu leito, provocando as enchentes, que deixam muitas residências e até mesmo comércio em situação de risco.

A água do rio Anta Atirada apresentou desacordo com as indicações apenas com relação às análises microbiológicas. De acordo com os parâmetros do Ministério da Saúde, as análises microbiológicas apresentaram resultados acima do máximo permitido, possuindo contaminação por patógenos, que podem gerar a quem consumir doenças por contaminação hídrica.

Novos estudos possam ser realizados visando a permeabilidade da água da chuva em relação ao asfalto, a possibilidade de desapropriação e recuperação das APPs onde há habitação, afim de minimizar as enchentes causadas por questões antrópicas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. *Portaria nº 888 de 4 de maio de 2021*. Procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF, [2021]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: 20 dez. 2022.

BRASIL. Código florestal. *Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012*. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, DF. Presidência da República, [2012]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 21 nov. 2022.

BRASIL. *Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021*. Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Brasília, DF: Presidência da República, [2021]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2021/lei/L14119.htm. Acesso em: 03 nov. 2022.

JANUÁRIO, Maria Liriece. *Rolim de Moura: uma viagem no tempo*. Rolim de Moura: D'Press, 2013. 114 p.



LAGASSE, Edimilson. *Enchente desta segunda-feira atingiu aproximadamente 200 casas em Rolim de Moura*. Rolim de Moura. Fev. 2022. Disponível em: <https://rolimdemoura.ro.gov.br/?p=3481>. Acesso em: 22 nov. 2022.

NASCIMENTO, Cláudia Pinheiro. O processo de ocupação e urbanização de Rondônia uma análise das transformações sociais e espaciais. *Revista De Geografia*. Recife, v. 27, n. 2, p. 53-69, nov. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/revistageografia/article/view/228806> Acesso em: 1 nov. 2022.

ROLIM DE MOURA. *Lei complementar nº 68 de 2009*: Da Política Ambiental. Rolim de Moura, 2009. Disponível em: https://rolimdemoura.ro.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/68-Codigo_Ambiental_de_Rolim_de_Moura_-_compilada.pdf. Acesso em: 20 dez. 2022.

SILVA, Aldeni Barbosa da *et al.* Verificação bacteriológica da água de uma “cacimba” localizada no sítio Capim-de-cheiro, no município de Remígio-PB. *Revista águas subterrâneas*, Paraíba, v. 35, n. 1, maio. 2021. DOI: <https://doi.org/10.14295/ras.v35i1.30038>. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/30038>. Acesso em: 20 dez. 2022.

SMITH, Welber Senteio *et al.* Desassoreamento de Rios: Quando o poder público ignora as causas, a biodiversidade e a ciência. *Ambiente & sociedade*, São Paulo, v. 22, Mar. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/n4cRNPv58LChmjFZX8V5bhG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 dez. 2022.

THÉRY, H. Rondônia: imagens da antropização do território 1984-2020. *Revista Franco-brasileira de geografia*, [s.l.], n. 55, jun. 2022. DOI: <https://doi.org/10.4000/confins.45540>. Disponível em: <http://journals.openedition.org/confins/45540>. Acesso em: 02 nov. 2022.

XAVIER, Maria Mariana Saldanha de Queiroz. *Fatores condicionantes para a ocorrência de enchentes na cidade de Mossoró-RN*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/6860>. Acesso em: 22 nov. 2022.