

**HELENTON CARLOS DA SILVA  
(ORGANIZADOR)**

**GESTÃO DE  
RECURSOS HÍDRICOS E  
SUSTENTABILIDADE 3**



**Atena**  
Editora  
Ano 2019

**Helenton Carlos da Silva**  
(Organizador)

**Gestão de Recursos Hídricos e  
Sustentabilidade**  
**3**

**Atena Editora**  
**2019**

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.ª Dr.ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
G393	Gestão de recursos hídricos e sustentabilidade 3 / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Gestão de Recursos Hídricos e Sustentabilidade; v. 3)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-667-6 DOI 10.22533/at.ed.676192709  1. Desenvolvimento de recursos hídricos. 2. Política ambiental – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Silva, Helenton Carlos da. II. Série.  CDD 343.81
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Recursos Hídricos e Sustentabilidade 3*” publicada pela Atena Editora apresenta, em seus 50 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca da sustentabilidade e dos recursos hídricos brasileiros.

A busca por fontes alternativas de água têm se tornado uma prática cada vez mais necessária, como uma alternativa socioambiental responsável, no sentido de reduzir a demanda exclusiva sobre os mananciais superficiais e subterrâneos, tendo em vista que o intenso processo de urbanização tem trazido efeitos negativos aos recursos hídricos, em sua dinâmica e qualidade.

As águas subterrâneas representam água doce de fácil acesso, e muitas vezes, as únicas opções para abastecimento de água potável. Em geral, possuem melhor qualidade devido às interações com o solo durante a percolação. Porém, em áreas urbanas, diversas atividades comprometem sua qualidade e demanda, como instalação de fossas negras, esgotos domésticos sem tratamento ou com tratamento inadequado, disposição inadequada de resíduos sólidos, impermeabilização de zonas de recarga, armazenamento de produtos perigosos em tanques subterrâneos ou aéreos sem bacia de contenção, dentre outros.

O estudo das águas subterrâneas, com a globalização, assume uma importância cada vez mais expressiva, visto que é entendido como um instrumento capaz de prover solução para os problemas de suprimento hídrico. Através de determinadas ferramentas é possível sintetizar o espaço geográfico e aprimorar o estudo deste recurso.

Tem-se ainda a infiltração de água no solo, que pode ser definida como o processo com que a água infiltra na superfície para o interior do solo, podendo ser definida como o fenômeno de penetração da água e redistribuição através dos poros ao longo do perfil. A vegetação possui efeito na dinâmica de umidade do solo, tanto diretamente como através da interação com outros fatores do solo.

Dentro deste contexto podemos destacar o alto consumo de água em edificações públicas, em razão da falta de gestão específica sobre o assunto, onde a ausência de monitoramento, de manutenção e de conscientização dos usuários são os principais fatores que contribuem para o excesso de desperdício. Faz-se necessária, então, a investigação do consumo real de água nos prédios públicos, mais precisamente os de atendimento direto aos cidadãos, efetuando-se a comparação do consumo teórico da população atendida (elaborado no projeto da edificação) com o consumo real, considerando o tempo médio de permanência desse público no imóvel, bem como as peculiaridades de cada atendimento, tendo como exemplo o acompanhante da pessoa atendida, bem como casos de perícia médica.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos relacionados aos recursos hídricos brasileiros, compreendendo a gestão destes recursos, com base no reaproveitamento e na correta utilização dos mesmos. A importância dos estudos

dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Helenton Carlos da Silva

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ADEQUAÇÃO DE TELHADOS VERDES EXTENSIVOS PARA A CIDADE DE CARUARU-PE BASEADA NA MÉDIA DE PRECIPITAÇÕES CHUVOSAS	
José Floro de Arruda Neto Armando Dias Duarte Íalysson da Silva Medeiros Gustavo José de Araújo Aguiar Gilson Lima da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6761927091</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
ANÁLISE DE ÁGUA PROVENIENTE DE APARELHO DE AR CONDICIONADO VISANDO O SEU REAPROVEITAMENTO	
Ideana Machado de Carvalho Ideane Machado Teixeira de Sousa André Luiz da Silva Santiago Elisabeth Laura Alves de Lima Valderice Pereira Alves Baydum	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6761927092</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>17</b>
ESTUDO DO REUSO DE ÁGUAS CINZAS EM HABITAÇÕES UNIFAMILIARES NO ESTADO DO PIAUÍ	
Mariana Fontenele Ramos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6761927093</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>24</b>
PROJETO DE SISTEMA DE REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA CINZA DE UM PRÉDIO RESIDENCIAL PARA FINS NÃO POTÁVEIS	
Daniel Kiyomasa Nakadomari Deividi Lucas Paviani Osmar Amaro Rosado William Freitas Petrangelo Camila Brandão Nogueira Borges Camila Fernanda de Paula Oliveira Paulo Sergio Germano Carvalho Daniel Lyra Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6761927094</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>34</b>
QUANTIFICAÇÃO DO VOLUME DE ÁGUA DESPERDIÇADO NOS BEBEDOUROS DO INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE, CAMPUS ARACAJU	
Rafaella Santos Coutinho Zacarias Caetano Vieira Carina Siqueira de Souza Carlos Gomes da Silva Júnior Daniel Luiz Santos Any Caroliny Dantas Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6761927095</b>	

<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>39</b>
DEMANDA ESPECÍFICA DE ÁGUA EM PRÉDIOS PÚBLICOS: VERIFICAÇÃO DE SUPERESTIMAÇÃO DE VALORES UTILIZADOS NO MEIO TÉCNICO PARA DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO - ESTUDO DE CASO	
Marcelo Coelho Lanza Maria da Glória Braz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6761927096</b>	
<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>51</b>
ANÁLISE ENTRE VAZÃO DE PROJETO E VAZÃO DE OPERAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE	
Angelis Carvalho Menezes Michelli Ferreira de Oliveira Luciana Coêlho Mendonça	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6761927097</b>	
<b>CAPÍTULO 8 .....</b>	<b>61</b>
ANÁLISE DAS SOBREPRESSÕES E SUBPRESSÕES NA ADUTORA DO POXIM, PROPONDO DISPOSITIVOS ALTERNATIVOS DE MANUTENÇÃO DO GOLPE DE ARIETE	
Abraão Martins do Nascimento Keila Giordany Sousa Santana Paulo Eduardo Silva Martins Nayara Bezerra Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6761927098</b>	
<b>CAPÍTULO 9 .....</b>	<b>68</b>
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO DO MUNICÍPIO DE CARAÚBAS-RN E ÁGUAS ALTERNATIVAS DE ALMINO AFONSO-RN EM SEUS MÚLTIPLOS USOS	
Clélio Rodrigo Paiva Rafael Larissa Janyele Cunha Miranda Rokátia Lorrany Nogueira Marinho Renata de Oliveira Marinho Antonio Ferreira Neto Mônica Monalisa Souza Valdevino Lígia Raquel Rodrigues Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6761927099</b>	
<b>CAPÍTULO 10 .....</b>	<b>77</b>
ÁREAS PRESERVADAS E QUALIDADE DA ÁGUA: A INFLUÊNCIA DA REMONTA NO RIBEIRÃO DAS ROSAS – JUIZ DE FORA/MG	
Geisa Dias Gaio Pedro José de Oliveira Machado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.67619270910</b>	
<b>CAPÍTULO 11 .....</b>	<b>89</b>
CONTRIBUIÇÃO DA GEOFÍSICA PARA A HIDROGEOLOGIA DA APA GUARIROBA, MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE-MS	
Giancarlo Lastoria	

Guilherme Henrique Cavazzana  
Andresa Oliva  
Sandra Garcia Gabas  
Chang Hung Kiang

**DOI 10.22533/at.ed.67619270911**

**CAPÍTULO 12 ..... 96**

ESPACIALIZAÇÃO POR INTERPOLADOR KERNEL DA POTENCIALIDADE DE  
ARMAZENAMENTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA REGIÃO LESTE DO ESTADO  
DE SERGIPE

Kisley Santos Oliveira  
Thais Luiza dos Santos  
Paulo Sérgio de Rezende Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.67619270912**

**CAPÍTULO 13 ..... 107**

INUNDAÇÕES E USOS DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SESMARIA,  
RESENDE/RJ

Angel Loo  
Pedro José de Oliveira Machado

**DOI 10.22533/at.ed.67619270913**

**CAPÍTULO 14 ..... 120**

ANÁLISE HIDROMORFOMÉTRICA DA SUB-BACIA DO RIACHO DO SERTÃO NA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO RIO TRAIPIU – AL

Luana Kívia Lima de Paiva  
Lucas Araújo Rodrigues da Silva  
Thiago Alberto da Silva Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.67619270914**

**CAPÍTULO 15 ..... 127**

ANÁLISE MORFOMÉTRICA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DA REGIÃO  
METROPOLITANA DO CARIRI - CEARÁ

Ana Beatriz Nunes Oliveira  
Diego Arrais Rolim Andrade de Alencar  
Edson Paulino de Alcântara  
Thamires Figueira da Penha Lima Gonçalves  
Sávio de Brito Fontenele

**DOI 10.22533/at.ed.67619270915**

**CAPÍTULO 16 ..... 139**

APLICAÇÃO DA FLUORESCÊNCIA MOLECULAR E REDE NEURAL DE KOHONEN  
PARA IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES DE MATÉRIA ORGÂNICA DISSOLVIDA  
PRESENTE NOS RIOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS SERGIPE E  
SÃO FRANCISCO

Adnivia Santos Costa Monteiro  
Erik Sartori Jeunon Gontijo  
Igor Santos Silva  
Carlos Alexandre Borges Garcia  
José do Patrocínio Hora Alves

**DOI 10.22533/at.ed.67619270916**

<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>150</b>
MÉTODO GEOELÉTRICO - POTENCIAL INSTRUMENTO PARA AUXÍLIO DA GESTÃO DO SOLO E DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS: ESTUDOS DE CASO, ALAGOINHAS, BAHIA	
Rogério de Jesus Porciúncula Olivar Antônio Lima de Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.67619270917</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>162</b>
QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS: ESTUDO DE CASO EM ABATEDOURO DE BOVINOS	
Isabel Cristina Lopes Dias Antonio Carlos Leal de Castro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.67619270918</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>173</b>
A OCORRÊNCIA NATURAL DE NÍQUEL E CROMO (III) EM ÁGUA SUBTERRÂNEA NOS COMPLEXOS ULTRABÁSICOS E ALCALINOS, O EXEMPLO DE JACUPIRANGA	
Augusto Nobre Gonçalves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.67619270919</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>182</b>
OCORRÊNCIA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO MUNICÍPIO DE MONTES CLAROS - MG: UM ESTUDO DE CASO UTILIZANDO A GEOTECNOLOGIA	
Marcela Almeida Alves Marcos Rodrigues Cordeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.67619270920</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>197</b>
AVALIAÇÃO DO AQUÍFERO LIVRE DA ZONA NORTE DO MUNICÍPIO DE ARACAJU-SERGIPE ATRAVÉS DA DETERMINAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE METAIS E BTEX	
Carlos Alexandre Borges Garcia Nathália Krissi Novaes Oliveira Helenice Leite Garcia Ranyere Lucena de Souza Silvânio Silvério Lopes da Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.67619270921</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>207</b>
DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SEGUNDO PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS DO DISTRITO DE MARACAJÁ EM NOVO REPARTIMENTO-PA	
Agnes da Silva Araújo Lucas Nunes Franco Davi Edson Sales e Souza Raisa Rodrigues Neves Vanessa Conceição dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.67619270922</b>	

<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>217</b>
INFLUÊNCIA DE CEMITÉRIO EM PARÂMETROS QUÍMICOS DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	
Fernando Ernesto Ucker Maria Clara Veloso Soares Rosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.67619270923</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>229</b>
O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS NO CONTEXTO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO: CASO DE ESTUDO EM UM MUNICÍPIO RIBEIRINHO E EM UM MUNICÍPIO DO INTERIOR DO PIAUÍ	
Bruna Peres Battemarco Antonio Krishnamurti Beleño de Oliveira Osvaldo Moura Rezende Ana Caroline Pitzer Jacob Matheus Martins De Sousa Luiza Batista De França Ribeiro Paulo Canedo de Magalhães	
<b>DOI 10.22533/at.ed.67619270924</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>243</b>
ANÁLISE QUANTITATIVA DA VEGETAÇÃO CILIAR DO CÓRREGO BOA ESPERANÇA E DO RIO MUQUI DO NORTE - TRECHO URBANO DO MUNICÍPIO DE MUQUI (ES)	
Caio Henrique Ungarato Fiorese Vinicius Rocha Leite Gabriel Adão Zechini da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.67619270925</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>255</b>
AVALIAÇÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS EM UMA BACIA CONTRIBUINTE DO PANTANAL MATO-GROSSENSE	
Valdeci Antônio de Oliveira Daniela Maimoni de Figueiredo Simoni Maria Loverde Oliveira Ibraim Fantin-Cruz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.67619270926</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>275</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>276</b>

## ANÁLISE HIDROMORFOMÉTRICA DA SUB-BACIA DO RIACHO DO SERTÃO NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO RIO TRAIPU – AL

**Luana Kívia Lima de Paiva**

Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão

Delmiro Gouveia – Alagoas

**Lucas Araújo Rodrigues da Silva**

Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão

Delmiro Gouveia – Alagoas

**Thiago Alberto da Silva Pereira**

Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão

Delmiro Gouveia – Alagoas

**RESUMO:** As características morfométricas são parâmetros que determinam o comportamento de uma bacia hidrográfica relacionados à dinâmica ambiental local e regional. São de suma importância na prevenção de desastres naturais, especialmente em tempos de crise, visto que, períodos de seca ou enchente afetam diretamente a economia. Dito isso, este trabalho tem por objetivo a caracterização morfométrica da sub-bacia do Riacho do Sertão, na região hidrográfica do rio Traipu, localizada no município alagoano de Major Isidoro, inserido no clima semiárido. Com o auxílio da plataforma ArcGIS foram determinadas as características geométricas, de relevo e da rede de drenagem e notou-se que se trata de uma bacia alongada, com baixa susceptibilidade a enchentes, cujo

terreno pode ser caracterizado como plano e que apresenta baixa densidade de drenagem. Os resultados obtidos são fundamentais para o subsídio de planejamento sobre ações preventivas e gerenciamento dos recursos hídricos na região de Major Isidoro, evitando a necessidade de ações emergenciais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geoprocessamento. SIG. Hidrologia.

### HYDROMORPHOMETRIC ANALYSIS OF THE WATERSHED OF THE RIACHO DO SERTÃO RIVER IN THE BASIN OF TRAIPU RIVER

**ABSTRACT:** The morphometric characteristics are parameters that determine the behavior of a watershed related to local environmental and regional dynamics. They are very important in the prevention of natural disasters, especially in times of crisis, given that periods of drought or flood directly affect the economy. Therefore, this work aims to perform a morphometric characterization of the basin of Riacho do Sertão, located in the basin of Traipu river, in the Major Isidoro town, inserted in the semi-arid climate. The geometric, topographical and drainage characteristics were determined using the ArcGIS platform and the results have showed that the watershed has a elongated shape with low susceptibility to floods, and its terrain can be characterized as flat and having low drainage density. The results are crucial to planning allowance on preventive actions and

management of water resources in the region of Major Isidoro, avoiding the necessity of emergency actions.

**KEYWORDS:** Geoprocessing. GIS. Hydrology.

## 1 | INTRODUÇÃO

Segundo Pinto *et. al* (1976), bacia hidrográfica de uma seção de um curso de água é a área geográfica coletora de água de chuva que, escoando pela superfície do solo, atinge a seção considerada. Dessa forma, também é possível definir bacia hidrográfica como uma área de formação natural drenada por um ou mais cursos d'água em que toda a vazão é descarregada por uma saída, conhecida como exutório.

Nota-se que com o passar dos anos, a atenção voltada para a forma como a natureza se comporta frente às atividades antrópicas ou eventos naturais, vem se intensificando generosamente, tornando imprescindível o entendimento das características morfométricas e climáticas. Desta forma, os estudos e a compreensão acerca das características e do comportamento de uma bacia contribuem para uma melhor utilização dos recursos hídricos disponíveis e, conseqüentemente, para sua preservação. Tais estudos são realizados através do sensoriamento remoto, onde há integração de informações de relevo em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG).

De acordo com Xaud e Epiphanyo (2015), o Sensoriamento Remoto e as ferramentas que utilizam análise de dados apresentam potencial elevado na quantificação e qualificação do uso do solo e cobertura vegetal. Segundo Carelli (2011), os resultados dessas caracterizações permitem um conhecimento amplo do ambiente em questão, além de embasar ações que tenham rebatimento social, tendo impacto direto na melhoria da qualidade de vida da população residente na área estudada.

Nesse contexto, o presente estudo tem por objetivo, através do processamento informatizado de dados georreferenciados, a obtenção das características morfométricas da sub-bacia do Riacho do Sertão, pertencente à bacia do rio Traipu, localizada no município alagoano de Major Isidoro.

Os resultados obtidos possuem ampla importância em questões como planejamento urbano e gerenciamento de recursos hídricos, visto que, como mencionado anteriormente, a região hidrográfica analisada neste trabalho está situada na mesorregião do sertão alagoano, estado que de 2013 a 2016, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE), foi o 6º a registrar maior proporção de municípios atingidos pela seca (77,5%). Somado a isso, apenas 22,5% desses municípios possuem plano de prevenção à seca, o que reforça ainda mais a importância de um estudo na área de monitoramento de recursos hídricos, evitando prejuízos em setores como agricultura e pecuária.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Com o auxílio da plataforma ArcGIS 10.2.2, foi delimitada a sub-bacia analisada, obtendo a correspondente rede de drenagem e informações necessárias para o cálculo dos parâmetros morfométricos.

Inicialmente, foi identificada a bacia hidrográfica na qual a cidade de Major Isidoro está situada, pertencente ao rio Traipu. A seguir, utilizando imagens de satélite com resolução de 90 m, disponíveis no site da Embrapa Monitoramento por Satélite, baseadas em dados do projeto SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), foi possível obter a variação altimétrica ao longo de toda a bacia estudada.

A partir desses dados, obteve-se a rede de drenagem para a bacia do rio Traipu e delimitou-se a sub-bacia a ser analisada, de forma que esta englobasse a cidade de Major Isidoro, conforme Figura 1. O rio principal da sub-bacia, conforme dados do IBGE (2018), corresponde ao Riacho do Sertão. Por fim, foram obtidas as propriedades morfométricas da sub-bacia, a partir das quais foi possível realizar a caracterização desejada.



Figura 1 - Definição da área de estudo e da rede de drenagem.

Fonte: Elaborada pelos autores.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao cálculo dos parâmetros geométricos da sub-bacia do Riacho do Sertão são apresentados na Tabela 1.

Área da bacia (A)	Perímetro (P)	Comprimento da Bacia (L)	Coefficiente de compacidade (I)	Índice de circularidade	Fator de Forma (Kf)
235,68 Km <sup>2</sup>	82,94 Km	29,76 Km	1,513	0,43	0,266

Tabela 1 - Características geométricas da sub-bacia.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Conforme observa-se na Tabela 1, a sub-bacia apresenta irregularidade em sua forma devido ao baixo índice de circularidade (0,43) e ao índice de compacidade maior que um. Desta forma, é possível concluir que se trata de uma sub-bacia alongada e com baixa susceptibilidade de enchentes. Além disso, o baixo valor para o fator de forma (0,266) confirma a observação feita.

A seguir, apresentam-se as características de relevo e da rede de drenagem obtidas.

<b>Comprimento do rio principal (<math>L_p</math>)</b>	32,57 Km
<b>Comprimento reto do rio principal (<math>e_v</math>)</b>	27,39 Km
<b>Comprimento total dos rios (<math>L_T</math>)</b>	86,97 Km
<b>Densidade de drenagem (<math>D_d</math>)</b>	0,37
<b>Índice de sinuosidade (<math>I_s</math>)</b>	15,92%
<b>Altitude mínima (<math>H_{min}</math>)</b>	164 m
<b>Altitude média (<math>H_{med}</math>)</b>	233,13 m
<b>Altitude máxima (<math>H_{max}</math>)</b>	569 m
<b>Amplitude altimétrica (<math>\Delta_H</math>)</b>	405 m
<b>Declividade mínima (<math>S_{min}</math>)</b>	0 %
<b>Declividade média (<math>S_{med}</math>)</b>	3,81%
<b>Declividade máxima (<math>S_{max}</math>)</b>	47,45%

Tabela 2 - Características do relevo e da rede de drenagem.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Como a densidade de drenagem obtida (0,37 km<sup>-1</sup>) é inferior a 0,5 km<sup>-1</sup>, tem-se que a mesma pode ser classificada como baixa. De acordo com Tonello (2005), baixas densidades de drenagem estão associadas a regiões de rochas permeáveis e de regime pluviométrico caracterizado por chuvas de baixa intensidade ou pequena concentração de precipitação, o que condiz com as condições da região sertaneja, na qual situa-se Major Isidoro.

Observando os valores obtidos para a declividade na Figura 2, tem-se que, para as declividades calculadas, o relevo da região pode ser classificado como suave ondulado, uma vez que a declividade média está acima de 3%.

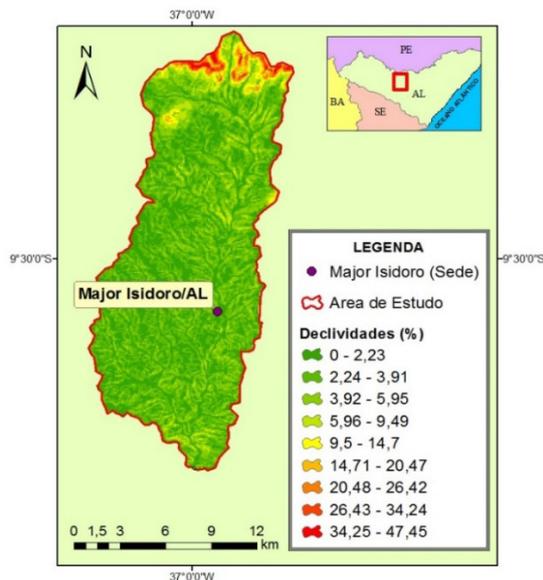


Figura 2 - Declividades da sub-bacia analisada.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Quanto ao índice de sinuosidade, de acordo com a Tabela 2, o rio principal da sub-bacia (Riacho do Sertão) é da classe I, se tratando de um rio muito reto, uma vez que o valor do índice de sinuosidade calculado (15,92%) é inferior a 20%.

As ordens dos canais de drenagem podem ser visualizadas na Figura 3. O sistema de drenagem, segundo a hierarquia de Strahler, possui grau de ramificação de terceira ordem. Conforme Tonello (2005), ordens inferiores ou iguais a quatro são comuns em pequenas bacias hidrográficas.

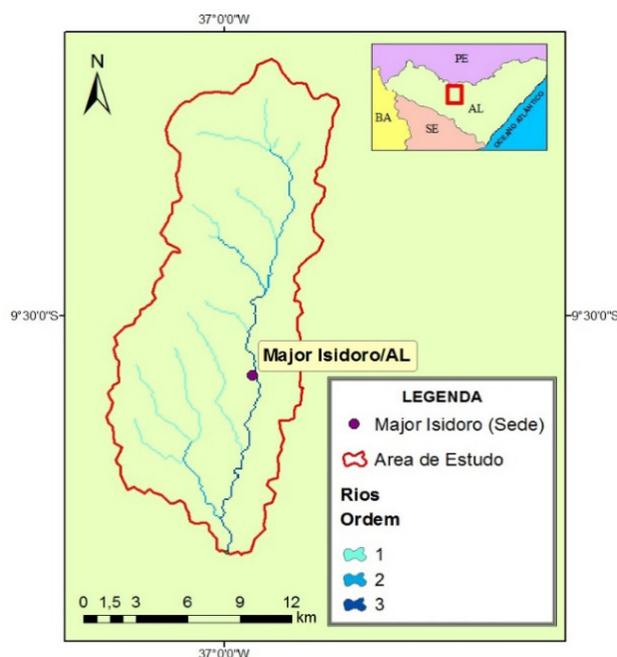


Figura 3 - Ordem dos cursos d'água da sub-bacia.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Por fim, na Figura 4 é apresentada a hipsometria para a sub-bacia do Riacho do Sertão. Observa-se que na maior parte da área são predominantes altitudes médias e mínimas, estando as altitudes máximas localizadas na extremidade ao norte.

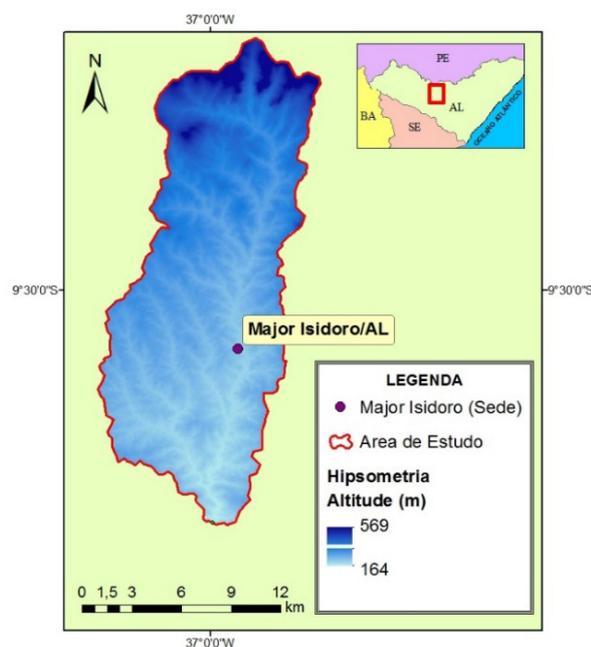


Figura 4 – Hipsometria.

Fonte: Elaborada pelos autores.

## 4 | CONCLUSÕES

1. A sub-bacia do Riacho do Sertão possui baixa susceptibilidade de ocorrência de enchentes, forma alongada e um relevo que pode ser caracterizado como suave ondulado;

2. A drenagem da bacia é baixa, estando possivelmente associada ao tipo de solo e à baixa intensidade das chuvas. Além disso, o sistema de drenagem, conforme apresentado, possui baixo grau de ramificação (terceira ordem) e o rio principal da sub-bacia pode ser caracterizado como muito reto, devido ao baixo índice de sinuosidade;

3. Nota-se que com o auxílio de ferramentas de geoprocessamento foi possível realizar a caracterização hidromorfométrica da sub-bacia do Riacho do Sertão, situada na cidade de Major Isidoro, obtendo informações que poderão ser utilizadas como base para o planejamento e adequado gerenciamento dos recursos hídricos na região, garantindo maior eficiência nas possíveis ações realizadas.

## REFERÊNCIAS

Brasil em Relevo. Disponível em: < <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevobr/conteudo/resumo.htm>>. Acesso em: 30 de Agosto de 2018.

CARELLI, L.; LOPES, P. P. **Caracterização fisiográfica da bacia Olhos D'água em Feira de Santana/BA: Geoprocessamento aplicado à análise ambiental.** Boletim Goiano de Geografia. Goiânia, v. 31, n. 2, pp. 43-54, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **IBGE Cidades.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acessado em: 30 de Agosto de 2018.

PINTO, N. L. S.; HOLTZ, A. C. T.; MARTINS, J. A.; GOMIDE, F. L. S. **Hidrologia Básica.** 1.ed. São Paulo - SP, Editora Edgard Blücher, 1976. 304 p.

TONELLO, K.C. **Análise hidroambiental da bacia hidrográfica da cachoeira das Pombas, Guanães, MG.** Tese (Doutorado em Ciências Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

XAUD, M. R.; EPIPHANIO, J.C. N. **Análise da dinâmica das conversões de uso e cobertura da terra na região sudeste de Roraima – Amazônia.** Revista Agro@mbiente On-line, v. 9, n. 4, p. 465-475, 2015.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Helenton Carlos da Silva** - Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2007), especialização em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (2010) é MBA em Engenharia Urbana pelo Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (2014), é Mestre em Engenharia Sanitária e Ambiental na Universidade Estadual de Ponta Grossa (2016), doutorando em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa e pós-graduando em Engenharia e Segurança do Trabalho. A linha de pesquisa traçada na formação refere-se à área ambiental, com foco em desenvolvimento sem deixar de lado a preocupação com o meio ambiente, buscando a inovação em todos os seus projetos. Atualmente é Engenheiro Civil autônomo e professor universitário. Atuou como coordenador de curso de Engenharia Civil e Engenharia Mecânica. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em projetos e acompanhamento de obras, planejamento urbano e fiscalização de obras, gestão de contratos e convênios, e como professor na graduação atua nas seguintes áreas: Instalações Elétricas, Instalações Prediais, Construção Civil, Energia, Sustentabilidade na Construção Civil, Planejamento Urbano, Desenho Técnico, Construções Rurais, Mecânica dos Solos, Gestão Ambiental e Ergonomia e Segurança do Trabalho. Como professor de pós-graduação atua na área de gerência de riscos e gerência de projetos.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abastecimento de água 10, 25, 43, 61, 76, 164, 183, 184, 191, 195, 197, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 215, 216

Abatedouro 162, 163, 164, 166, 168, 170

Água 1, 3, 6, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 61, 62, 63, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 104, 106, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 121, 126, 127, 128, 132, 133, 136, 139, 141, 142, 146, 151, 152, 155, 156, 157, 159, 160, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 178, 179, 180, 183, 184, 185, 186, 187, 189, 191, 192, 194, 195, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 238, 239, 241, 245, 248, 250, 252, 253, 255, 256, 257, 258, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274

Água de reuso 22, 24

Águas cinzas 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 50

Águas subterrâneas 96, 98, 100, 103, 104, 105, 106, 150, 151, 160, 161, 162, 166, 167, 168, 169, 171, 175, 182, 183, 184, 186, 187, 189, 195, 196, 197, 198, 202, 205, 206, 213, 218, 226, 227

Água subterrânea 92, 95, 96, 97, 98, 101, 102, 104, 152, 156, 157, 160, 162, 163, 166, 168, 171, 172, 173, 175, 176, 178, 179, 180, 183, 194, 195, 197, 198, 200, 201, 204, 214, 217, 218, 219, 221, 222, 226, 227

Alunos 34, 35, 38, 55, 56

Aquífero misto 96, 97, 100, 103, 104, 105

### B

Bacia do salgado 127, 137

Bacia hidrográfica 77, 78, 79, 81, 83, 88, 89, 90, 92, 93, 95, 101, 102, 107, 108, 120, 121, 122, 126, 128, 131, 132, 137, 138, 184, 190, 205, 253, 254, 257, 258, 259, 260, 261, 267, 268, 271, 272, 273, 274

Bacia sedimentar do Araripe 127

Biorreatores com membrana submersa 24

### C

Conscientização 31, 39, 43, 47, 48

Contaminação 20, 72, 86, 150, 151, 154, 157, 158, 160, 161, 168, 170, 171, 183, 197, 198, 202, 203, 204, 205, 206, 208, 213, 217, 218, 219, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 238, 239, 256, 262, 270, 274

Critérios de potabilidade 197, 215

Cromo trivalente 173, 179, 180

### D

Demanda de água 39, 49, 184, 211

Descontinuidade urbana 77, 79, 88

Desempenho 8, 47, 61

Desperdício 15, 18, 22, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 43, 48

Diagnóstico 82, 88, 118, 205, 207, 209, 214, 215, 216, 227, 229, 230, 231, 233, 234, 241, 253, 254

## **E**

Eletrorresistividade 89, 93, 154, 228

## **G**

Geoprocessamento 98, 100, 105, 120, 125, 126, 182, 184, 186, 187, 196, 243, 245

Gestão sustentável 39, 47, 48, 233

## **H**

Hidráulica 50, 59, 61, 67, 91, 104, 176, 189, 220, 232, 233, 234, 235, 236

Hidrogeologia 89, 90, 97, 182, 196, 205, 206

Hidrologia 2, 23, 88, 90, 119, 120, 126, 138, 141

## **I**

Inundações 3, 107, 108, 109, 110, 117, 118, 119, 128, 134, 231, 232, 234, 235, 236, 238, 241

## **L**

Lineações 96, 97, 101, 102, 103, 104, 105

Lixiviação 140, 144, 173, 175, 200, 219, 268

## **M**

MBR 24, 25, 28, 30, 31, 32

Medição de vazão 51, 53, 55, 59

Monitoramento 5, 39, 51, 53, 56, 83, 84, 121, 122, 160, 164, 166, 167, 169, 170, 171, 176, 179, 183, 199, 205, 217, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 239, 261, 262, 273, 274

## **N**

Necrochorume 157, 217, 218, 219, 221, 225, 226, 227, 228

Neotectônica 96, 97, 98, 100, 101, 103, 105

Níquel 173, 175, 176, 177, 179, 180, 181

## **P**

Precipitações médias 2, 6

## **Q**

Qualidade da água 15, 16, 20, 32, 69, 70, 75, 76, 77, 82, 160, 162, 163, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 205, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 224, 255, 257, 258, 262, 265, 266, 267, 268, 270, 271, 272, 273, 274

Qualidade da água subterrânea 166, 172, 217, 218

## R

Residências unifamiliares 17, 18, 19, 21, 22

Reuso 9, 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 50

Reuso de águas cinzas 17, 18, 19, 21, 22, 23, 50

Reutilização 19, 34, 42

## S

SIG 98, 120, 121, 130, 137, 259, 260

Sistema aquífero bauru 89, 90

Sistema de informação geográfica 98, 127, 130

Solo 3, 52, 69, 71, 75, 83, 85, 99, 110, 113, 114, 115, 116, 117, 121, 125, 127, 128, 132, 133, 135, 136, 137, 141, 150, 151, 152, 156, 157, 158, 160, 168, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 197, 198, 201, 204, 205, 217, 218, 219, 222, 223, 224, 227, 231, 232, 233, 236, 237, 238, 241, 248, 252, 255, 257, 258, 260, 262, 263, 267, 268, 270, 271, 273

## T

Telhados verdes 1, 2, 3, 6, 7, 8

Tratamento de efluentes 51, 52, 53, 54, 59

Tubulações 61, 62, 64, 66, 73, 201, 210

## U

Urbanização 2, 52, 77, 78, 87, 88, 107, 233, 234, 235, 236, 256, 271

Uso da terra 107, 110, 118, 119, 196, 261, 273

Uso racional 9, 10, 11, 16, 17, 26, 34, 40, 43, 50, 183

Usos múltiplos 18, 162, 257, 270, 271

Usuários 20, 35, 39, 41, 47, 48, 49, 70, 89, 92, 162, 207, 208, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 257

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-667-6

