

**Felipe Santana Machado  
Aloysio Souza de Moura  
(Organizadores)**



# EDUCAÇÃO, MEIO AMBIENTE E TERRITÓRIO 3

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Felipe Santana Machado  
Aloysio Souza de Moura  
(Organizadores)

# Educação, Meio Ambiente e Território 3

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Karine de Lima

Revisão: Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E24	Educação, meio ambiente e território 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Felipe Santana Machado, Aloysio Souza de Moura. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Educação, Meio Ambiente e Território; v. 3)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-144-2 DOI 10.22533/at.ed.442192102  1. Divisões territoriais e administrativas 2. Educação ambiental. 3. Meio ambiente – Preservação. 4. Geologia. I. Machado, Felipe Santana. II. Moura, Aloysio Souza de.  CDD 320.60981
-----	---

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Território é um dos termos mais utilizados pela Geografia, pois está intimamente relacionado aos sistemas de formação e transformação do espaço geográfico. Esta definição pode variar segundo a corrente de pensamento, e ou da abordagem que se realiza, mas a concepção mais comumente acolhida, o relaciona ao espaço delimitado a partir de uma associação de poder, seja político, religioso entre outros.

Na atualidade, o termo território é contemplado, nas mais diversas pesquisas e abordagens, como um espaço demarcado pelo uso de fronteiras – desnecessariamente visíveis – e que se fixa a partir de uma expressão e imposição de poder, contudo, desigualmente das concepções anteriores, o território pode se mostrar em múltiplas escalas, não possuindo necessariamente uma natureza política, mais também climáticas, vegetacionais e edáficas. A obra “Educação, Meio ambiente e Território” apresenta uma série de livros de publicação da Atena Editora. Em seu terceiro volume, com 27 capítulos, enfatizamos estudos sobre território, com destaque aos estudos de solos e geotécnicos, a influência de estudos erosivos para manutenção de aspectos geológicos e geográficos, e uma série de estudos de viabilidade hídrica, tanto superficiais quanto subterrâneos.

Acreditamos ser extremamente oportuno apresentar um primeiro capítulo que aborde uma temática tão atual (Jan 2019), uma vez que o Brasil tem sofrido com inúmeros desastres ambientais por parte de mineradoras localizadas no estado de Minas Gerais que não tem a destinação correta para seus rejeitos. O desastre de Mariana em novembro de 2015 e mais recentemente o desastre de Brumadinho são considerados os maiores desastres desta categoria do Brasil, pois além das perdas humanas, afetou inúmeras cidades ao longo das bacias hidrográficas do Rio Doce e Vale do São Francisco, os deixou sem água potável, dizimou grande parte da biodiversidade, e gerou um grande impacto nos estados nos quais perpassaram com influências visíveis inclusive no oceano Atlântico.

E por fim, finalizamos esse volume apresentando informações sobre danos físicos ao ambiente, mitigação de impactos ambientais, bem como técnicas de sensoriamento remoto e análises multitemporais sobre áreas de cultivo e florestais. Dessa forma, conseguimos elencar uma grande gama de aspectos relacionados ao território que não foram antes mencionadas em trabalhos científicos de forma a construir uma base de exemplos/metodologias que podem ser seguidos(as) e utilizadas como base para tomada de decisão dentro das diferentes esferas governamentais e científicas.

Esperamos que esta obra possa contribuir com o conhecimento sobre o território e com artífices ambientais para a sua preservação. Mesmo cientes da existência dos problemas mencionados nos diferentes capítulos, as informações normalmente são veiculadas de formas mais populares em detrimento de informações científicas. Isso interfere na opinião pública que ignora ou esquece problemas tão graves e que terão consequências ao longo de dezenas ou até centenas de anos. Acredita-se que

a informação presente nesse volume três possa estimular boas práticas que poderão ser disseminadas para evitar maiores problemas de ordem territorial e ecológica.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
VILA DE ITAPINA E OS LAÇOS COMO O RIO DOCE: REGISTROS DE MEMÓRIA APÓS O ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE REJEITOS DE FUNDÃO (SAMARCO/VALE/BHP)	
Bianca Pavan Piccoli Maria Cristina Dadalto Patrícia Pavesi Sônia Missagia Matos Leonardo Nunes Aranha Douglas dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4421921021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>18</b>
ASPECTOS GEOLÓGICOS-GEOTÉCNICOS PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM ITAÍBA NO ESTADO DE PERNAMBUCO	
Hosana Emilia Abrantes Sarmiento Leite Rafaella Teixeira Miranda Maiara de Araújo Porto Túlio Martins de Lima Natália Milhomem Balieiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4421921022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>35</b>
ANÁLISE DO SOLO LOCALIZADO NA REPRESA DO RIO TAPAJOS NO MUNICÍPIO DE ITAITUBA	
Derek Leão Monteiro Eliana Costa Seabra Jamilly Rocha de Araújo Wesley Leão Monteiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4421921023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
ESTIMATIVA DA VULNERABILIDADE NATURAL À CONTAMINAÇÃO DO AQUÍFERO SERRA GERAL EM BOA VISTA DAS MISSÕES - RS	
Willian Fernando de Borba Gabriel D'Ávila Fernandes José Luiz Silvério da Silva Bruno Acosta Flores Mirta Teresinha Petry Lueni Gonçalves Terra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4421921024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>49</b>
LEVANTAMENTO DE SOLOS DO JARDIM BOTÂNICO DE PORTO ALEGRE	
Edsleine Ribeiro Silva Luis Fernando da Silva Paulo César do Nascimento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4421921025</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 57**

SUBSÍDIOS GEOLÓGICOS PARA O PLANEJAMENTO URBANO E AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE IGREJINHA/RS

Saulo Borsatto  
Norberto Dani  
Rafael da Rocha Ribeiro  
Nelson A. Lisboa

**DOI 10.22533/at.ed.4421921026**

**CAPÍTULO 7 ..... 71**

USO DO XRF EM AMOSTRAS DE SOLO DA COMUNIDADE ILHA DIANA – SANTOS, SP

Larissa Felicidade Werkhauser Demarco  
Alexandre Muselli Barbosa  
Marcos Jorgino Blanco  
Amanda Figueredo Fonseca  
Leonardo Silveira Takase  
Luiza de Araújo João Sobrinho  
Felipe Ian Strapasson Saldias

**DOI 10.22533/at.ed.4421921027**

**CAPÍTULO 8 ..... 79**

VERIFICAÇÃO DA ADESÃO EM SOLO GRAMPEADO OBTIDA ATRAVÉS DE ENSAIOS DE ARRANCAMENTO COMPARADOS COM MÉTODOS EMPÍRICOS

Rodrigo Rogério Cerqueira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.4421921028**

**CAPÍTULO 9 ..... 91**

PROCESSOS EROSIVOS HÍDRICOS LINEARES DOS TIPOS RAVINA E BOÇOROCA

Gerson Salviano de Almeida Filho  
Geraldo Figueiredo de Carvalho Gama Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.4421921029**

**CAPÍTULO 10 ..... 100**

COMPARED BACKGROUND AND REFERENCE VALUES IN SOURCES OF CADMIUM-ENRICHED SOILS FROM BRAZIL

Fernando Machado de Mello  
Essaid Bilal  
Gustavo Neves  
Maria Eduarda Loureiro dos Reis Teodoro  
Thiago Peixoto de Araujo

**DOI 10.22533/at.ed.44219210210**

**CAPÍTULO 11 ..... 113**

CORRELAÇÕES DE RESISTÊNCIA PARA ALGUMAS ROCHAS METAMÓRFICAS DO ESTADO DE MINAS GÉRIAS, SUDESTE DO BRASIL

Klinger Senra Rezende  
Daniel Silva Jaques  
Eduardo Antônio Gomes Marques

**DOI 10.22533/at.ed.44219210211**

**CAPÍTULO 12 ..... 123**

CARACTERIZAÇÃO DAS FRAÇÕES DE FÓSFORO NO SEDIMENTO SUPERFICIAL DOS RIOS ARACAÍ, CARAMBEÍ E GUAÇU NA CIDADE DE SÃO ROQUE/SP

Sâmia Rafaela Maracaípe Lima  
Mainara Generoso Faustino  
Eddy Bruno dos Santos  
Tatiane Bernardino Seixas Carvalho da Silva  
Maria Aparecida Faustino Pires  
Marycel Elena Barboza Cotrim

**DOI 10.22533/at.ed.44219210212**

**CAPÍTULO 13 ..... 137**

ANÁLISE DAS RELAÇÕES IÔNICAS COMO PARTE DA ANÁLISE HIDROQUÍMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS À OESTE DO RIO GUANDU - BAIXADA FLUMINENSE - RJ

Isabela Martins Itabaiana  
Décio Tubbs Filho  
Patrick Aloe Teixeira

**DOI 10.22533/at.ed.44219210213**

**CAPÍTULO 14 ..... 147**

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DAS ÁGUAS E DOS SEDIMENTOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO AURÁ (RMB) ENTRE OS ANOS DE 2002 A 2018

Gilmar Wanzeller Siqueira  
Fabio Marques Aprile  
Arthur Araújo Ribeiro  
Alda Lucia da Costa Camelo  
Alzira Maria Ribeiro dos Reis  
Maria Alice do Socorro Lima Siqueira

**DOI 10.22533/at.ed.44219210214**

**CAPÍTULO 15 ..... 164**

AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE INTRÍNSECA A CONTAMINAÇÃO DO AQUÍFERO EM SALVADOR DO SUL – RS

Jauana Marilise do Nascimento Riegel  
Gabriel D'Ávila Fernandes  
Pedro Daniel da Cunha Kemerich  
José Luiz Silvério da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.44219210215**

**CAPÍTULO 16 ..... 171**

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS INDICADORES DA QUALIDADE DAS ÁGUAS PLUVIAIS PARA FINS DE CONSUMO POTÁVEL NA CIDADE DE BELÉM-PA

Milene Pereira Mendes  
Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes

**DOI 10.22533/at.ed.44219210216**

**CAPÍTULO 17 ..... 180**

DETERMINAÇÃO DA CURVA CHAVE PARA UM TRECHO DO RIO DA PRATA-RS

Franciele Priori  
Sara Regina Sperotto  
Taison Anderson Bortolin

**DOI 10.22533/at.ed.44219210217**



**CAPÍTULO 18 ..... 187**

EROSÃO HÍDRICA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DO PEIXE, SÃO PAULO, BRASIL

Gerson Salviano de Almeida Filho  
Zeno Hellmeister Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.44219210218**

**CAPÍTULO 19 ..... 198**

LEGISLAÇÃO MUNICIPAL SOBRE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS NA BACIA HIDROGRÁFICA TAQUARI ANTAS

Tuane de Oliveira Dutra  
Pedro Antonio Roehe Reginato  
Vinícius Menezes Borges  
Marcos Imério Leão  
Gustavo Barbosa Athayde

**DOI 10.22533/at.ed.44219210219**

**CAPÍTULO 20 ..... 208**

COMPARISON OF TWO TECHNOLOGIES APPLIED IN A MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT PLANT: PHYSICOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL PARAMETERS AND CYTOGENOTOXICITY EVALUATION

Thaís Dalzochio  
Fernando Hamerski  
Nicole Giovanna Gross  
Günther Gehlen

**DOI 10.22533/at.ed.44219210220**

**CAPÍTULO 21 ..... 216**

DANOS AO MEIO FÍSICO NA URBANIZAÇÃO DE SANTARÉM-PA: ESTUDO DE CASO NO BAIRRO SANTARENZINHO

Eduardo Francisco da Silva  
Arthur Iven Tavares Fonseca  
Anderson Conceição Mendes  
Fábio Góis da Mota

**DOI 10.22533/at.ed.44219210221**

**CAPÍTULO 22 ..... 225**

PREVISÃO E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS A ATIVIDADES DE CORTE E ATERRO

Christiane Ribeiro Müller  
Flávia Cauduro

**DOI 10.22533/at.ed.44219210222**

**CAPÍTULO 23 ..... 231**

ESTUDOS GEOTÉCNICOS COMO SUBSÍDIO PARA CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E PROPOSIÇÃO DE TRILHAS INTERPRETATIVAS DO JARDIM BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Patrick Aloe Teixeira  
José Miguel Peters Garcia  
Isabela Martins Itabaiana

**DOI 10.22533/at.ed.44219210223**

**CAPÍTULO 24 ..... 242**

TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO UTILIZADAS NA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM LAVOURAS, ANÁLISE PARA O MUNICÍPIO DE JAGUARI/RS

Bruno Zucuni Prina

Patrícia Ziani

Romario Trentin

**DOI 10.22533/at.ed.44219210224**

**CAPÍTULO 25 ..... 252**

ANÁLISE MULTITEMPORAL DO DESMATAMENTO POR NDVI DO MUNICÍPIO DE RONDON DO PARÁ NOS ANOS DE 2007 E 2017

Juliana Fonseca Cardoso

Isabela Loiane Carvalho Teixeira

José Cicero Pereira Júnior

Taissa Nery Ferreira

Denison Lima Correa

**DOI 10.22533/at.ed.44219210225**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 259**

## LEGISLAÇÃO MUNICIPAL SOBRE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS NA BACIA HIDROGRÁFICA TAQUARI ANTAS

### **Tuane de Oliveira Dutra**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Instituto de Pesquisas Hidráulicas  
Porto Alegre – RS

### **Pedro Antonio Roehe Reginato**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Instituto de Pesquisas Hidráulicas  
Porto Alegre – RS

### **Vinícius Menezes Borges**

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,  
Centro de Ciências Exatas e Tecnológica  
Cruz das Almas – BA

### **Marcos Imério Leão**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Instituto de Pesquisas Hidráulicas  
Porto Alegre – RS

### **Gustavo Barbosa Athayde**

Universidade Federal do Paraná, Departamento  
de Geologia  
Curitiba – PR

**RESUMO:** Este estudo investigou a existência de legislação municipal na Bacia hidrográfica Taquari-Antas sobre recursos hídricos subterrâneos e avaliação da atuação dos municípios no registro, fiscalização e acompanhamento da perfuração e exploração de poços. A avaliação foi feita mediante consulta aos sites das prefeituras ou através de contato telefônico. Apenas dez municípios possuem

legislações específicas, sendo sete voltadas para o cadastro de poços (Bom Retiro do Sul, Caxias do Sul, Lajeado, Guaporé, Garibaldi, Estrela e Capão Bonito do Sul). Já os demais municípios possuem leis voltadas para obtenção da outorga (Mato Leitão), auxílio a perfuração (Gentil) e fiscalização da potabilidade (Paraí). Os resultados demonstraram a situação da atuação dos municípios na gestão dos recursos hídricos subterrâneos na bacia hidrográfica e avaliaram as legislações existentes na mesma. **PALAVRAS-CHAVE:** Gestão de águas subterrâneas. Recursos hídricos. Legislação municipal

**ABSTRACT:** This study evaluated the existence of municipal groundwater law at Taquari-Antas Basin – RS as well as the municipal action in registering, inspecting and accompanying well drilling and exploitation. The evaluation was carried out through city website consultation and telephone contact. Only ten cities presented specific law, being seven about well registering (Bom Retiro do Sul, Caxias do Sul, Lajeado, Guaporé, Estrela e Capão Bonito do Sul). The other cities presented laws for water granting (Mato Leão), well drilling (Gentil) and potability inspecting (Paraí). Results presented the city acting situation on groundwater and evaluated the existence of specific laws.

**KEYWORDS:** Groundwater management;

## 1 | INTRODUÇÃO

Em algumas regiões do país as águas subterrâneas representam a única fonte de recurso hídrico disponível. Conforme IBGE (2010), esta é a realidade de cerca de 59% dos municípios do estado do Rio Grande do Sul. Conforme o Plano de Bacia A (2011), este panorama se reflete na bacia Taquari Antas, onde, na zona urbana, cerca de 70% dos municípios são abastecidos exclusivamente por águas subterrâneas e cerca de 13% abastecidos de forma mista (manancial superficial e subterrâneo). Já nas zonas rurais, de todos os municípios, as quais não são abrangidas pela rede pública de abastecimento, o abastecimento é realizado por poços comunitários, que são de propriedade das prefeituras municipais ou de associações comunitárias. Desta forma é inquestionável a importância social e econômica deste recurso para a bacia e para o Estado do Rio Grande do Sul, até mesmo nos municípios abastecidos exclusivamente por águas superficiais, sendo que, conforme a FEPAM (2005), os municípios da bacia concentram 20% do PIB estadual.

Conforme previsto no Art. 20, III. da CF/88, a água é um bem da união quando situada em terrenos de seu domínio ou quando banham mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham. A mesma constituição em seu Art. 26, I. define como bem do estado, as águas que residam dentro dos limites territoriais do mesmo, com exceção das decorrentes de obras da União. Desta forma, dependendo de sua localização as águas podem ser de domínio da união ou dos Estados. Os municípios não dispõem de águas sob seu domínio, contudo, conforme Pompeu (2008), devido às atividades voltadas ao uso do solo, os municípios acabam desempenhando importante papel na proteção ambiental e no desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos. Conforme o Art. 23, VI e XI da CF/88 é comum à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios praticarem ações no sentido de proteger o meio ambiente, combater a poluição, em qualquer de suas formas e registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de recursos hídricos e minerais em seus territórios. Nesse sentido, o Departamento de Recursos Hídricos (DRH), para a autorização prévia, regularização e outorga de poços, solicita comprovante (certificado, certidão, atestado, etc) de cadastro do poço junto ao município. Quando o município não possui legislação sobre o tema o DRH solicita uma declaração do mesmo, comprovando a inexistência. Isso demonstra que o órgão responsável pelo gerenciamento dos recursos hídricos no estado, dá importância existência de legislações municipais.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo analisar a existência e o tipo de legislação municipal sobre recursos hídricos subterrâneos na Bacia Taquari Antas, com o intuito de verificar a atuação dos municípios em prol da defesa destes recursos.

## 2 | LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do rio Taquari-Antas está localizada no estado do Rio Grande do Sul, entre os paralelos 28° e 30° Sul e entre os meridianos 50° e 52° 30' Oeste aproximadamente. Sua localização e das bacias hidrográficas limítrofes é apresentada na (Figura 1). A bacia ocupa uma área de 26.640 km<sup>2</sup> (cerca de 9% da área total do estado), abrangendo de forma integral e parcial 120 municípios e uma população de aproximadamente 1.281.866 habitantes, conforme estimado no plano da bacia Taquari Antas, tendo como base dados do IBGE 2010.

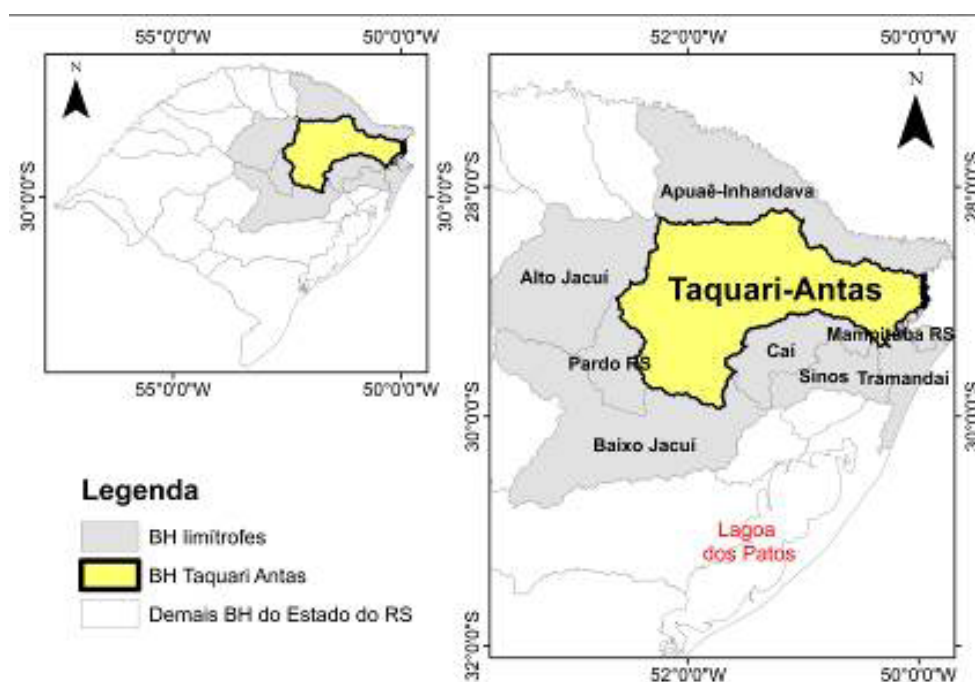


Figura 1: Localização da Bacia Taquari Antas

A bacia do rio Taquari-Antas é composta, na sua quase totalidade, por litologias da bacia do Paraná e pelos sedimentos Quaternários e Recentes, os quais correspondem, respectivamente, às Províncias Paraná e Costeira (PLANO DE BACIA B, 2011). Conforme Leão et al (1998), a bacia está inserida na unidade geomorfológica do Planalto, onde predominam rochas vulcânicas da Formação Serra Geral. A bacia é composta pelos sistemas aquíferos Serra Geral (I e II) e Guarani (Botucatu, Sanga do Cabral Pirambóia, Botucatu Pirambóia).

## 3 | METODOLOGIA

Foram realizadas buscas nos sites das prefeituras dos municípios localizados de forma total e parcial dentro da Bacia Taquari Antas. Nas prefeituras em que os sites não apresentavam ferramentas de buscas que propiciassem uma pesquisa rápida e objetiva das legislações específicas para a gestão das águas subterrâneas,

foi realizado o contato telefônico com a prefeitura para obter a informação.

Foram obtidas informações de 109 municípios dos 120 existentes, na figura 2 é possível visualizar como foi obtida a informação em cada município. As informações foram pesquisadas de ambas as formas, somente nos 11 municípios em que não foi possível se obter a informação.

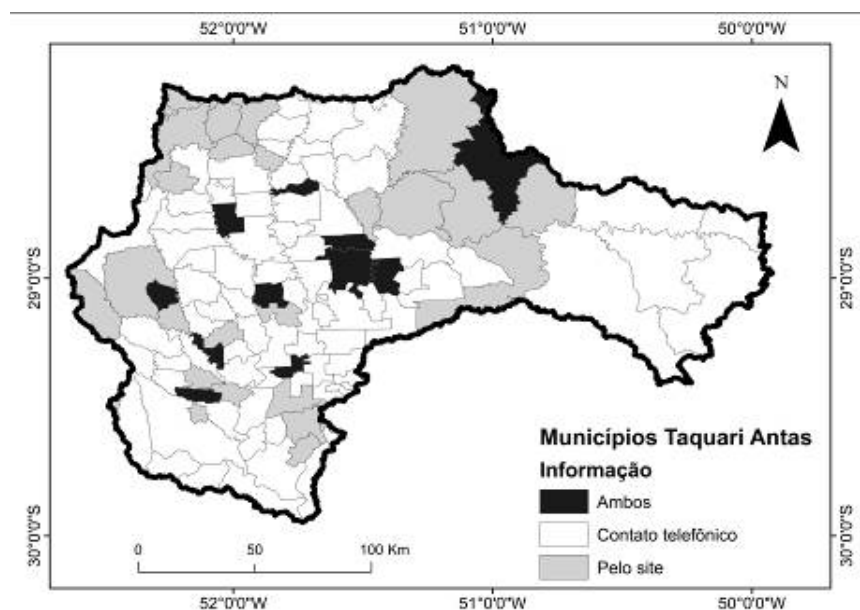
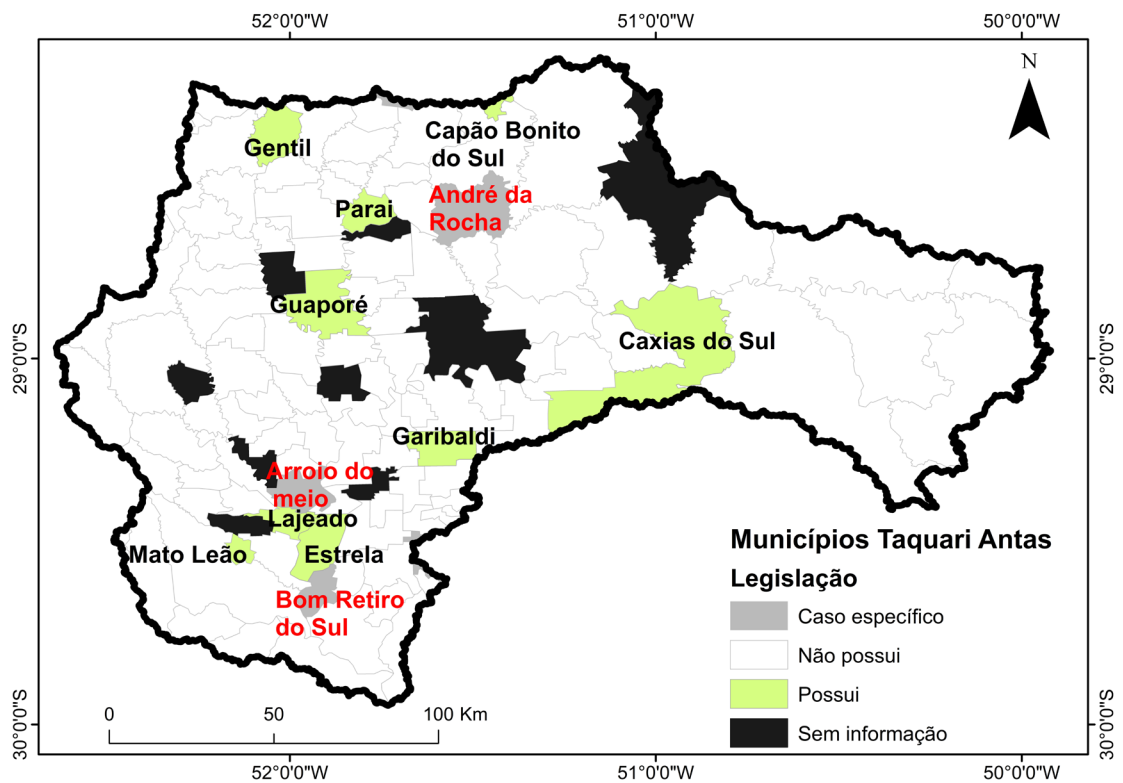


Figura 2 - Tipo de forma utilizada para obter a informação em cada município

#### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na bacia Taquari Antas foram identificados dez municípios que possuem legislação específica para águas subterrâneas, dos 109 em que foram obtidas informações. Sendo esses os municípios de Bom Retiro do Sul, Parai, Guaporé, Estrela, Garibaldi, Lajeado e Mato Leão, inseridos integralmente na bacia e os municípios de Gentil, Capão Bonito do Sul e Caxias do Sul inseridos de forma parcial com 99,10%; 6,20%; e 52,70% de seus territórios, respectivamente, dentro da bacia (Figura 3).



**Figura 3** - Distribuição espacial dos municípios com legislação específica para águas subterrâneas

No município de André da Rocha e Arroio do Meio, situados conforme apresentados na figura 3 acima, ocorreram situações específicas.

- Em André da Rocha foi informado que há o cadastro de poços artesianos, mas somente dos que pertencem ao município, não abrangendo os poços particulares, sendo que este cadastro não é regido por nenhuma legislação;
- Em Arroio do meio, só há o cadastro dos poços sem legislação específica;

Dos dez municípios que possuem legislação para águas subterrâneas, três são abastecidos exclusivamente por águas superficiais (Lajeado, Caxias do Sul e Guaporé), dois são abastecidos de forma mista (Bom Retiro do Sul e Garibaldi) e os demais municípios são abastecidos exclusivamente por águas subterrâneas (Mato Leão, Paráí, Capão Bonito do Sul, Estrela e Gentil). No Quadro 1, podem ser visualizadas as legislações específicas para águas subterrâneas encontradas nos dez municípios e a quantidade dos poços existentes em cada município.

Município	Nº de poços	Legislação	Descrição
Bom Retiro do Sul	40	Lei Nº 1892/1998	Institui o Cadastro Municipal de poços tubulares profundos e dá outras providências
Caxias do Sul	174	Lei Nº 5885/2002	Cria o Cadastro Municipal de Poços Tubulares Profundos.
Caxias do Sul		Decreto Nº 11.334/2003	Regulamenta a Lei Municipal nº 5.885, de 2002, que cria o Cadastro Municipal de Poços Tubulares Profundos, dispõe sobre a proteção e a conservação das águas subterrâneas no Município.
Caxias do Sul		Lei Complementar Nº 117/2000	Acresce Artigos ao Capítulo IV, Título VII, da Lei Nº 3.165, 1987 a qual Reformula o Código de Posturas do Município.
Lajeado	181	Lei Nº 6684/2001	Cria o Cdstro Municipal de Poços Tubulares Profundos e dá Outras Providências.
Lajeado		Lei Nº 7079/2003	Dá Nova Redação a Lei 6.684/01 e dá Outras Providências.
Lajeado		Lei Nº 7710/2006	Altera a Redação da Lei que Cria o Cadastro Municipal de Poços Tubulares Profundos e Dá Outras Providências.
Guaporé	41	Lei Nº 2695/2006	Disciplina a Utilização de Águas Subterrâneas no Município e dá Outras Providências.
Guaporé		Decreto Nº 3782/2006	Regulamenta a Aplicação da Lei Nº 2695/2006 e dá Outras Providências.
Garibaldi	88	LEI Nº 2600/2002	Cria o Sistema Municipal de Informações Sobre Águas Subterrâneas e dá Outras Providências.
Estrela	124	Lei N.º 3943/2004	Cria o Cadastro Municipal de Poços Tubulares e dá outras providências.
Capão Bonito do Sul	38	Lei Nº 041/2001	Cria o Cadastro Municipal de Poços Tubulares Profundos (Artesianos).
Gentil	20	LEI ORDINARIA Nº 180/1995	Istitui Programa de Incentivo a Perfuração de Mini Poços Artesianos no Municípios e dá Outras Providências.
Mato Leitão	22	Lei Nº. 2.059/2013	Autoriza o Município a disponibilizar serviços para buscar Outorga do uso de água dos poços artesianos utilizados para abastecimento da população de Mato Leitão e dá outras providências.



Pará	40	Lei nº 1933/2001	Autoriza o Município a realizar a fiscalização das fontes alternativas de águas (Poços Artesianos) existentes no território do Município de Pará e dá outras providências.
------	----	------------------	--

**Quadro 1** – Legislações municipais existentes na Bacia Taquari Antas

Dos 10 municípios analisados, três possuem legislações com finalidades diferentes, sendo esses os municípios de Mato Leitão, Pará e Gentil, conforme descrito a seguir:

- No município de Mato Leitão a finalidade da lei é disponibilizar amparo técnico para a obtenção da outorga de poços utilizados para abastecimento público junto ao DRH – Departamento de Recursos Hídricos da Secretaria Estadual de Meio Ambiente;
- No município de Pará a finalidade da lei é fiscalizar, semestralmente, a potabilidade das águas providas pelos poços artesianos inseridos no mesmo;
- No município de Gentil é incentivado, com o pagamento de 50% dos custos, a perfuração de mini-poços.

No município de Pará ocorre a fiscalização e acompanhamento apenas dos aspectos qualitativos, não sendo realizado o registro, já que não há o cadastro de poços. No município de Mato Leitão é realizado o acompanhamento dos processos de outorgas, contudo, apenas dos poços públicos, não abrangendo o registro, fiscalização e acompanhamento dos poços particulares. No município de Gentil, há um incentivo à perfuração, sem ser mencionada na Lei municipal a necessidade de outorga e/ou isenção da mesma expedida pelo DRH, passando o município, por si só, a autorizar a perfuração, função que compete ao DRH no Estado do Rio Grande do Sul.

Os municípios de Estrela e Capão Bonito do Sul, também abastecidos exclusivamente por águas subterrâneas, possuem leis voltadas para o cadastro de poços inseridos no território de seus municípios. Contudo, somente no município de Estrela é solicitada a localização de fontes potenciais de contaminação, Certidão da Secretaria Municipal do Planejamento, indicando se a área está ou não localizada em cota de inundação, restrição de perfuração em área de preservação permanente e em caso de desativação do poço lacramento e baixa do mesmo no cadastro de poços no município.

Nos municípios abastecidos exclusivamente por águas superficiais, todas as legislações têm como finalidade o cadastro de poços, porém, também abordam outras questões relativas aos mesmos, conforme apresentado a seguir:

- No município de Lajeado há a preocupação com os poços tamponados, exigindo que os mesmos estejam de acordo com o termo de referência do

DRH;

- No município de Guaporé há o cuidado com os poços já existentes, devendo o solicitante de uma nova perfuração de poço, através de parecer técnico, comprovar que o poço em questão não afetará o nível estático e recuperação dos demais, além disso, é previsto para os mesmos um raio de proteção de 10 m;
- O município de Caxias do Sul é o que possui o conjunto de Leis e Decretos mais completos em relação ao tema de águas subterrâneas dos 10 municípios, sendo o único a exigir a instalação de hidrômetros nos poços e relatório mensal dos volumes explorados dos mesmos. Além disso, no município está prevista a vistoria prévia, por parte dos órgãos ambientais e da vigilância sanitária, à área proposta para perfuração do poço. Há também no município medidas para a prevenção de contaminação do aquífero através dos poços, as quais estão relacionadas a aspectos construtivos dos mesmos e restrições de perfuração próximas a fontes potenciais de poluição. Em relação aos aspectos qualitativos, o município de Caxias do Sul exige dos usuários considerados de médio e grande porte, que utilizam a água para fins de processo produtivo asséptico ou para consumo final, certificado de potabilidade, o qual deverá ser realizado anualmente.

No município de Garibaldi, abastecido de forma mista, a lei municipal cria o sistema de cadastro de poços. Nessa lei também está prevista a necessidade de avaliação técnica para análise de riscos qualitativos e quantitativos provenientes do poço requerido para o aquífero, quando o mesmo estiver localizado a menos de 100m de outros pré-existentes ou de fontes potenciais de contaminação. Em Bom Retiro do Sul, também abastecido de forma mista, em sua lei municipal só está previsto o registro dos poços.

A gestão dos recursos hídricos subterrâneos na Bacia Taquari Antas ainda é relativamente recente, conforme pode se observado nas datas das leis e decretos (Quadro 1). Dos 10 municípios que abordam o tema dos recursos hídricos subterrâneos, os quais representam apenas 9% do total analisado, somente o município de Caxias do Sul, no seu conjunto de leis e decretos tem o objetivo de registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de recursos hídricos em seus territórios, conforme previsto na CF/88.

Os municípios que não possuem legislação própria para recursos hídricos subterrâneos, seguem a legislação estadual. Este tema no estado do Rio Grande do Sul é regulamentado pelo Decreto nº 42.047/2002, o qual regulamenta o gerenciamento e a conservação das águas subterrâneas e dos aquíferos, sendo que, em novembro 2014 entrou em vigor o decreto nº 52.035, o qual alterou partes do texto do mesmo. Nesses municípios observou-se que não há o conhecimento da importância e necessidade dos mesmos para a proteção e controle de uso das águas subterrâneas em seus territórios, uma vez que, já seguem a legislação estadual.

A vaga gestão das águas subterrâneas observada na bacia hidrográfica Taquari-

Antas, mesmo frente a intensa utilização da mesma na bacia, é compatível com a situação do Estado do Rio Grande do Sul nesse tema, que aos poucos está evoluindo nesta questão, prova disso é a criação do SIOUT, que foi um passo a frente na política de outorga das águas subterrâneas. O SIOUT tem o intuito de aprimorar o gerenciamento das concessões e administração das outorgas de uso de água, através da aquisição de informações relativas aos recursos hídricos de forma eletrônica. O cadastro de uso e usuários de águas subterrâneas teve início no SIOUT em agosto de 2016 (SEMA 2016), e até 20 de maio de 2017 já haviam sido registrados 1172 poços nas modalidades cadastro e autorização prévia.

## 5 | CONCLUSÃO

Através deste estudo, foi constatado que a quantidade de municípios que possuem legislação específica sobre águas subterrânea é muito ínfima frente à importância desses recursos para o desenvolvimento da bacia. Observou-se que a atuação dos municípios nesse tema é ainda recente, sendo que a maioria (exceção do município de Gentil e Bom Retiro do Sul) tem suas legislações criadas a partir dos anos 2000. O município de Caxias do Sul é o que aborda o tema de forma mais completa (registro, acompanhamento e fiscalização), sendo que nos demais municípios que possuem legislações específicas ainda é necessário atentar principalmente para o acompanhamento e fiscalização dos poços. Os municípios, em geral, ainda estão focados apenas nas legislações estaduais existentes para o tema e acabam não atuando, de forma local, para a proteção e controle da utilização das águas subterrâneas. Se faz necessário uma atuação do estado, no sentido de demonstrar para os municípios que além das legislações existentes em sua esfera, as legislações municipais devem existir para fortalecer a gestão deste recurso na bacia Taquari Antas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

FEPAM. **Qualidade Ambiental: Região Hidrográfica do Guaíba**, [2005?]. Disponível em: < <http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/taquariantas.asp>>. Acesso em: 30 de Out. 2017.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico** - 2008. Rio de Janeiro, 2010.

LEÃO, M.I ; CAICEDO, N.O.L ; RISSO, A. **Hidrogeologia da Bacia do Rio Taquari/Antas-RS**. In: X Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 1998, São Paulo.

Plano de Bacia A. **Fase A – Caderno Temático: Saneamento Básico/ Etapa A.1 a A.2 na Bacia Taquari Antas**. 2011.

Plano de Bacia B. **Fase A – Relatório Técnico 02 Tomo I/ Etapa A.1 a A.2 na Bacia Taquari Antas.** 2011.

POMPEU, C.T. 2008. **O Direito de águas no Brasil.** In: I Congresso Brasileiro de Direito de Águas, Fortaleza - Ceara.

SEMA. **SIOUT/RS: Uma Mudanças de Paradigmas**, 2016. Disponível em:<[http://www.famurs.com.br/arq\\_upload/20160801103104\\_FAMURS%2027%20de%20julho%20de%202016.pdf](http://www.famurs.com.br/arq_upload/20160801103104_FAMURS%2027%20de%20julho%20de%202016.pdf)>. Acesso em: 4 de Nov. 2017.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

### **Felipe Santana Machado**

Felipe é professor de biologia, especialista em morfofisiologia animal e gestão ambiental, mestre em Ecologia Aplicada e doutor em Engenharia Florestal. Atualmente é professor efetivo de educação básica e tecnológica do Estado de Minas Gerais e apresenta vínculo funcional com o Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal (PPGEF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Além de lecionar, atua em estudos de conservação e manejo de animais silvestres, principalmente sobre a relação da vegetação com vertebrados terrestres. Sua experiência profissional gerou uma ampla gama de publicações técnicas e científicas que incluem artigos científicos em revistas nacionais e internacionais, bem como relatórios técnicos de avaliação de impactos ambientais. Participa do grupo de pesquisa CNPq “Diversidade, Sistemática e Biogeografia de Morcegos Neotropicais” como colaborador.

### **Aloysio Souza de Moura**

Aloysio é Biólogo, mestre em Ecologia Florestal, pelo Departamento de Ciências Florestais (DCF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) com ênfase em Avifauna de fitofisionomias montanas. É observador e estudioso de aves desde 1990, e atualmente doutorando em Ecologia Florestal, pelo Departamento de Ciências Florestais (DCF) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) tendo como foco aves e vegetações de altitude. Atua em levantamentos qualitativos e quantitativos de avifauna, diagnóstico de meio-biótico para elaborações de EIA-RIMA. Tem experiência nas áreas de Ecologia e Zoologia com ênfase em inventário de fauna, atuando principalmente nos seguintes temas: Avifauna, Cerrado, fragmentação florestal, diagnóstico ambiental, diversidade de fragmentos florestais urbanos e interação aves/plantas.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-144-2

