

# Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais 5

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)



**Atena**  
Editora

Ano 2019

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)

Ensaio nas Ciências Agrárias e  
Ambientais 5

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

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)

E59 Ensaio nas ciências agrárias e ambientais 5 [recurso eletrônico] / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 5)

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.  
Modo de acesso: World Wide Web.  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-85-7247-041-4  
DOI 10.22533/at.ed.414191601

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária - Brasil. 4. Sustentabilidade. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario.

CDD 630

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

A obra “*Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu Volume V, apresenta, em seus 24 capítulos, conhecimentos aplicados nas Ciências Agrárias.

O uso adequado dos recursos naturais disponíveis na natureza é importante para termos uma agricultura sustentável. Deste modo, a necessidade atual por produzir alimentos aliada à necessidade de preservação e reaproveitamento de recursos naturais, constitui um campo de conhecimento dos mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas, assim como, de atividades de extensionismo que levem estas descobertas até o conhecimento e aplicação dos produtores.

As descobertas agrícolas têm promovido o incremento da produção e a produtividade nos diversos cultivos de lavoura. Nesse sentido, as tecnologias e manejos estão sendo atualizadas e, em constantes mudanças para permitir os avanços na Ciências Agrárias. A evolução tecnológica, pode garantir a demanda crescente por alimentos em conjunto com a sustentabilidade socioambiental.

Este volume traz artigos alinhados com a produção agrícola sustentável, ao tratar de temas como manejo de recursos hídricos e recursos vegetais, manejo do solo, produção de biogás entre outros temas. Temas contemporâneos de interrelações e responsabilidade socioambientais tem especial apelo, conforme a discussão da sustentabilidade da produção agropecuária e da preservação dos recursos hídricos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias e Ambientais, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar aos profissionais das Ciências Agrárias e áreas afins, trazer os conhecimentos gerados nas universidades por professores e estudantes, e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e manejos que contribuíssem ao aumento produtivo de nossas lavouras, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AJUSTE MENSAL DA EQUAÇÃO DE HARGREAVES-SAMANI PARA O MUNICÍPIO DE IGUATU/CE	
Gilbenes Bezerra Rosal	
Eugenio Paceli de Miranda	
Rayane de Moraes Furtado	
Tatiana Belo de Sousa Custódio	
Cristian de França Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4141916011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
ANÁLISE ESPACIAL DE EROSIVIDADE DAS CHUVAS PARA O MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA-PB	
Thiago César Cavalcante de Vasconcelos	
Estéfanny Dhesirée Paredes Pereira	
Francicléa Avelino Ribeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4141916012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
ANÁLISE MACROSCÓPICA DAS IMPLICAÇÕES DO USO E COBERTURA DO SOLO SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS NA CIDADE DE JI-PARANÁ (RO), SUDOESTE DA AMAZÔNIA	
Victor Nathan Lima da Rocha	
Nara Luísa Reis de Andrade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4141916013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>31</b>
APLICAÇÃO DO MODELO LANDGEM PARA ESTIMAÇÃO DA GERAÇÃO DE BIOGÁS NO ATERRO SANITÁRIO METROPOLITANO DE JOÃO PESSOA/PB	
Dayse Pereira do Nascimento	
Monica Carvalho	
Susane Eterna Leite Medeiros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4141916014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>42</b>
COMPORTAMENTO DA FREQUÊNCIA DE BATIDAS DE UM CARNEIRO HIDRÁULICO ARTESANAL E SEU EFEITO NO RENDIMENTO	
Letícia Passos da Costa	
Dian Lourençoni	
Mariela Regina da Silva Pena	
Vinícius Pereira Mello Ribeiro	
César Barbieri	
Otávio Augusto Carvalho Nassur	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4141916015</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>47</b>
CONSTRUÇÃO DE UM PROTÓTIPO GERADOR DE OZÔNIO DE BAIXO CUSTO	
Luiz Antônio Pimentel Cavalcanti	
Laércio Ferro Camboim	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4141916016</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 60**

DESEMPENHO DE TENSÍOMETRO DIGITAL NO MONITORAMENTO DA UMIDADE DO SOLO EM UM CAMBISSOLO

Luiz Eduardo Vieira de Arruda  
Sérgio Luiz Aguilar Levien  
Vladimir Batista Figueirêdo  
José Francismar de Medeiros

**DOI 10.22533/at.ed.4141916017**

**CAPÍTULO 8 ..... 67**

DESENVOLVIMENTO DE UM ÍNDICE AGREGADO DE MANEJO DE AGROTÓXICOS PARA A REGIÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO – BA

Rogério César Pereira de Araújo  
Victor Emmanuel de Vasconcelos Gomes  
Rosângela Santiago Gomes

**DOI 10.22533/at.ed.4141916018**

**CAPÍTULO 9 ..... 83**

EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE COMPACTAÇÃO SOBRE A POROSIDADE, MICRO E MACROPOROSIDADE EM SOLOS DE TEXTURAS DISTINTAS

Debora Oliveira Gomes  
Cleidiane Alves Rodrigues  
Aline Noronha Costa  
Layse Barreto de Almeida  
Fernanda Paula Sousa Fernandes  
Vicente Bezerra Pontes Junior  
Michel Keisuke Sato  
Daynara Costa Vieira  
Augusto José Silva Pedroso

**DOI 10.22533/at.ed.4141916019**

**CAPÍTULO 10 ..... 89**

EVAPOTRANSPIRAÇÃO REAL POR TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO ORBITAL NA REGIÃO SEMIÁRIDA DO NORDESTE BRASILEIRO

Jhon Lennon Bezerra da Silva  
Geber Barbosa de Albuquerque Moura  
Fabrício Marcos Oliveira Lopes  
Ênio Farias de França e Silva  
Pedro Francisco Sanguino Ortiz  
Frederico Abraão Costa Lins

**DOI 10.22533/at.ed.41419160110**

**CAPÍTULO 11 ..... 99**

MANEJO, PERCEPÇÃO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE CISTERNAS DO MUNICÍPIO DE ARARUNA-PB

Lucas Moura Delfino  
Anderson Oliveira de Sousa  
Luiz Ricardo da Silva Linhares  
Felipe Augusto da Silva Santos

**DOI 10.22533/at.ed.41419160111**

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>107</b>
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NA BARRAGEM DE MORRINHOS, EM POÇÕES – BAHIA	
Vivaldo Ribeiro dos Santos Filho Zorai de Santana dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.41419160112</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>111</b>
O REDD+ NA PERSPECTIVA DOS DIREITOS DE PROPRIEDADE	
Fernanda Coletti Pires Sônia Regina Paulino	
<b>DOI 10.22533/at.ed.41419160113</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>128</b>
PRECARIZAÇÃO DO TRABALHO E INJUSTIÇA AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO EM UMA COOPERATIVA DE CATADORES E CATADORAS DE MATERIAIS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA (SC)	
Viviane Kraieski de Assunção Vitória de Oliveira de Souza Mario Ricardo Guadagnin Leandro Nunes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.41419160114</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>144</b>
PROJEÇÃO FUTURA DO BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO PARA MESORREGIÃO SUL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	
Gabriela Rodrigues da Costa Henderson Silva Wanderley	
<b>DOI 10.22533/at.ed.41419160115</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>150</b>
PROPOSTA DE ÍNDICE DE SALINIDADE DOS RESERVATÓRIOS DO ALTO JAGUARIBE ALÉM DA VARIABILIDADE TEMPORAL	
Geovane Barbosa Reinaldo Costa Helba Araújo de Queiroz Palácio José Ribeiro de Araújo Neto Daniel Lima dos Santos Diego Pereira de Araújo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.41419160116</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>161</b>
“REFLEXÕES E RELATOS DE EXPERIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM PROJETO DE EXTENSÃO: (RE) PENSAR A QUALIDADE SANITÁRIA NO COMÉRCIO DE CARNES DOS MERCADOS PÚBLICOS DE CAVALEIRO E DAS MANGUEIRAS, JABOATÃO DOS GUARARAPES/ PE, 2015-2017”	
Aline Clemente de Andrade Yuri Carlos Tiétre de Araújo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.41419160117</b>	

**CAPÍTULO 18 ..... 170**

RELAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS E CAPACIDADE DE SUPORTE EM ÁREA IRRIGÁVEL NUMA FAZENDA EM QUIXERAMOBIM-CE

Francisca Luiza Simão de Souza  
Francisco Ezivaldo da Silva Nunes  
Edmilson Rodrigues Lima Junior  
Roberta Thércia Nunes da Silva  
Rildson Melo Fontenele  
Antonio Geovane de Morais Andrade

**DOI 10.22533/at.ed.41419160118**

**CAPÍTULO 19 ..... 176**

RESSUSCITAÇÃO CARDIO-RESPIRATÓRIA DE NEONATOS CANINOS NASCIDOS POR CESARIANA – RELATO DE CASO

Sharlenne Leite da Silva Monteiro  
Jacqueline Alves Itame  
Ana Clara Batisti Pasquali  
Camila Lima Rosa  
Luciana do Amaral Oliveira  
Carla Fredrichsen Moya Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.41419160119**

**CAPÍTULO 20 ..... 182**

SERVIÇO SOCIAL: UMA INTERLOCUÇÃO COM A QUESTÃO AMBIENTAL

Adeilza Clímaco Ferreira  
Amanda Pereira Soares Lima  
Carla Montefusco de Oliveira  
Joselma Ramos Carvalho Santos  
Maria Angélica Barbosa Marinho de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.41419160120**

**CAPÍTULO 21 ..... 192**

CARACTERIZAÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA DA FOZ DO RIO SÃO FRANCISCO/SE

Neuma Rúbia Figueiredo Santana  
Antenor de Oliveira Aguiar Netto  
Inajá Francisco de Souza  
Carlos Alexandre Borges Garcia

**DOI 10.22533/at.ed.41419160121**

**CAPÍTULO 22 ..... 200**

PRODUÇÃO DE FITOMASSA POR *Cratylia argentea* (FABACEAE) EM SISTEMA DE ALEIAS NA REGIÃO CENTRAL DE MINAS GERAIS

Walter José Rodrigues Matrangelo  
Virgínio Augusto Diniz Gonçalves,  
Savanna Xanti Gomes  
Iago Henrique Da Silva  
Leila de Castro Louback Ferraz  
Mônica Matoso Campanha

**DOI 10.22533/at.ed.41419160122**



**CAPÍTULO 23 ..... 214**

PROJETO LEITENERGIA: UM MODELO DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS E ENERGIA DE ORIGEM DE RESÍDUOS DE ANIMAIS E SUBPRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA: NO SUDOESTE DO PARANÁ

Carila Tiele Valendolfe Costa  
Almir Antônio Gnoatto  
Ana Claudia Schllemer dos Santos  
Cleverson Busso  
Izamara de Oliveira  
Diane Pilonetto

**DOI 10.22533/at.ed.41419160123**

**CAPÍTULO 24 ..... 218**

SISTEMAS TELEMÉTRICOS PARA MEDIÇÃO DA UMIDADE DO SOLO

Sérgio Francisco Pichorim  
Adriano Ricardo de Abreu Gamba  
Karol de Freitas Champaoski  
Leonardo Henrique dos Santos Castilho

**DOI 10.22533/at.ed.41419160124**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 233**

## MANEJO, PERCEPÇÃO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE CISTERNAS DO MUNICÍPIO DE ARARUNA-PB

### **Lucas Moura Delfino**

Universidade Estadual da Paraíba  
Araruna – Paraíba

### **Anderson Oliveira de Sousa**

Universidade Estadual da Paraíba  
Araruna – Paraíba

### **Luiz Ricardo da Silva Linhares**

Universidade Estadual da Paraíba  
Araruna – Paraíba

### **Felipe Augusto da Silva Santos**

Universidade Estadual da Paraíba  
Araruna – Paraíba

**RESUMO:** Araruna é um município localizado no agreste paraibano, incluído na área geográfica de abrangência do semiárido brasileiro, condicionado a dificuldade de abastecimento adequado de água para população. Na cidade existem reservatórios que atendem tanto a Araruna quanto a municípios vizinhos, contudo, a oferta de água da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) é insuficiente para atender a demanda, fazendo com que a população utilize de cisternas para o armazenamento de água. Diante deste cenário, é de suma importância, analisar amostras de águas provenientes de cisternas domiciliares do município, através de testes físico-químicos e microbiológicos de modo a verificar a

qualidade da água, utilizando o parâmetro de potabilidade definido pela portaria Portaria 2.914 do Ministério da Saúde. Os valores de pH para as amostras estão entre 6,74 e 7,8 o que indica que a alcalinidade presente é devido apenas a bicarbonatos. Os valores de turbidez das amostras se encontram dentro do padrão de potabilidade do ministério da saúde de acordo com a tabela de padrão organoléptico de potabilidade anexo X que é 5,0 UT. Nota-se que o valor de DQO da cisterna C3 é de 145,6 mg/L. Os valores relativos ao teor de cloro residual livre estão de acordo com o Art. 34. da portaria 2.914 pois segundo texto é obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre. Os resultados indicaram que não há contaminação por coliformes termotolerantes pois não foi detectada a presença dos mesmos. **PALAVRAS-CHAVE:** Cisternas. Análises. Escassez.

**ABSTRACT:** Araruna is a municipality located in the agreste of Paraíba, included in the geographic area of the Brazilian semi-arid region, conditioned the difficulty of adequate supply of water for the population. In the city there are reservoirs that serve both Araruna and neighboring municipalities, however, the water supply of Companhia de Água e Esgotos de Paraíba (CAGEPA) is insufficient to meet the demand, causing the population to use cisterns

for the storage of Water. In view of this scenario, it is extremely important to analyze water samples from household cisterns in the municipality, through physical-chemical and microbiological tests in order to verify the quality of the water, using the potability parameter defined by the ordinance Portaria 2,914 of the Ministry of Health. The pH values for the samples are between 6.74 and 7.8 which indicates that the present alkalinity is due only to bicarbonates. The turbidity values of the samples are within the Ministry of Health's potability standard according to the table of organoleptic standard of potability Annex X which is 5.0 UT. It is noted that the COD value of cistern C3 is 145.6 mg / L. The values related to the free residual chlorine content are in accordance with Article 34 of ordinance 2,914, since according to the text it is mandatory to maintain a minimum of 0.2 mg / L of free residual chlorine. The results indicated that there was no contamination by thermotolerant coliforms because the presence of thermotolerant coliforms was not detected.

**KEYWORDS:** Cisterns. Analyzes. Scarcity.

## 1 | INTRODUÇÃO

O Estado da Paraíba, devido a sua localização e suas condições socioeconômicas está sujeita a problemas relacionados com quantidade insuficiente de água. A construção de cisternas para guardar água de chuva é natural e intuitiva e tem, por isso, sido praticada há milênios. Há registros de cisternas de mais de dois mil anos em regiões como a China e o deserto de Negev, hoje território de Israel e Jordânia (GNADLINGER, 2009). Como se pode observar, essa prática não é atual, explicitando que a necessidade de acumular água, para uma possível falta dessa, sempre foi priorizada.

Araruna é uma cidade localizada no agreste paraibano, bastante afetada pela seca, condição que dificulta o abastecimento adequado de água para população. A oferta de água da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) é insuficiente para atender a demanda, fazendo com que a população se utilize de cisternas para o armazenamento de água. Devido à falta de informação, muitas vezes a construção e manutenção desse equipamento é feita de forma inadequada. Algumas doenças decorrentes desta situação, como a exemplo da dengue, e casos de infecção, tornam esta realidade em um problema de saúde pública. (SPOHR, 2011; RIGATTI et al., 2007).

Por causa da irregularização no tratamento das águas nas cisternas de Araruna-PB, e pela carência de informação por parte da comunidade vem crescendo a necessidade de um tratamento adequado das águas utilizadas pela população. Esse problema é de extrema importância para saúde pública, pois várias doenças como cólera, tornam a vida das pessoas mais precárias. Por isso que se deve planejar de forma correta a cura da água, de modo a impedir a contaminação por parte dos seus usuários.

No Brasil, a normatização da qualidade da água iniciou na década de 70 e atualmente, está em vigor na portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, a qual estabelece a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano e define... “água potável é aquela cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendem ao padrão de potabilidade e não oferece risco à saúde” (DOU, 2011).

O tratamento de água visa a reduzir a concentração de poluentes até o ponto em que não apresentem riscos para a saúde pública, sendo que cada etapa do tratamento é um obstáculo para a proliferação de patógenos nocivos à saúde (EMBRAPA, 2011; REBOUÇAS et al., 2006). Diante do exposto este trabalho teve como objetivo selecionar áreas da cidade e realizar coletas de amostras de água armazenada em cisternas a fim de verificar a qualidade da água, em comparação com os parâmetros de potabilidade definidos pela Portaria 2.914, do Ministério da Saúde, e se necessário propor medidas de tratamento da água.

## **2 | OBJETIVO**

Quantificar e analisar amostras de águas provenientes de cisternas domiciliares do município de Araruna-PB, através de testes físico-químicos e microbiológicos de modo a verificar a qualidade da água de consumo.

## **3 | METODOLOGIA**

A metodologia empregada compreende ao levantamento de dados, aplicação de um questionário, coleta de amostras e análises das amostras.

Junto à Secretaria de Saúde do Município de Araruna-PB, com bases nos registros dos agentes de saúde, foi feito o levantamento das áreas da cidade onde havia a maior concentração de cisternas. Com o auxílio em um mapa da área urbana também fornecido pela Secretaria Municipal de Saúde foram selecionadas regiões da cidade (de maior concentração de cisternas) para aplicação do questionário. As áreas selecionadas foram à área central que compreende a rua principal Avenida Targino Pereira do centro da cidade e as ruas paralelas em um raio de duzentos metros da rua principal.

Foram feitas visitas às residências das áreas selecionadas para aplicação do questionário elaborado com o objetivo de obter informações sobre as características dos poços e finalidade da água.

O procedimento de coleta, acondicionamento e preservação das amostras seguiu as normas estabelecidas pelo Guia de Coleta e Preservação de Amostras (ANA, 2011). As amostras foram coletas na saída de todas as cisternas, antes de passar para os reservatórios, assim como também nestes.

As análises foram realizadas laboratório de química do centro de ciências tecnologia e saúde (CCTS) da UEPB e na Estação Experimental de Tratamento Biológico de Esgotos Sanitários - ETRABES em Campina Grande-PB.

#### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No perímetro central foram percorridas 16 ruas perfazendo um total de 315 endereços entre os meses de outubro e dezembro de 2014 e Fevereiro de 2015. Entre os endereços visitados havia estabelecimentos comerciais como: mercadinhos, condomínios residenciais e casas. Das 315 casas visitadas um total de 101 pessoas entrevistadas declarou ter uma cisterna em sua residência, como é mostrado na Figura 1.

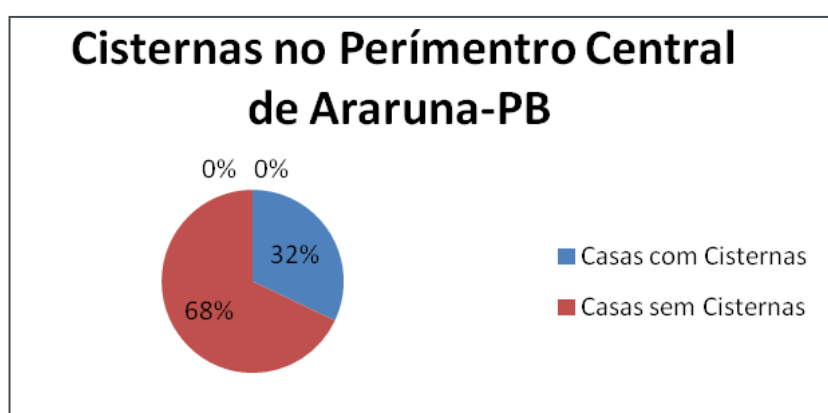


Figura 1. Quantidade de cisterna no perímetro central de Araruna-PB.

A Tabela 1 mostra os volumes das cisternas com suas respectivas quantidades e a Tabela 2 apresenta valores da idade das cisternas.

Volume (m <sup>3</sup> )	Quantidade
27	40
91.125	9
42.875	20
64	16
125	16
<b>Total</b>	<b>115</b>

Tabela 1. Quantidade e volume cisternas no perímetro central de Araruna-PB.

Fonte: Própria (2015)

Idade dos Poços (anos)	0 ≤ t < 1	1 ≤ t < 10	t ≤ 10	Não souberam informar	Total
Quantidade de Poços	13	71	7	10	101
%	12.87	70.29	6.93	9.90	100

Tabela 2. Valores representativos da idade das cisternas no Perímetro central de Araruna-PB.

Fonte: Própria (2015)

A maioria dos entrevistados declarou utilizar a água para: para beber e uso domésticos. As cisternas encontradas nas casas entrevistadas são feitas de placas de cimento, onde a mão de obra utilizada consistia em pedreiros da própria região. A água geralmente não é tratada por nenhum órgão competente, sendo a mesma captada e usada sem nenhum tratamento adequado. Porém alguns entrevistados declararam utilizar de peixes como uma alternativa para o tratamento das águas das cisternas. Apenas 3% dos entrevistados de declarou ferver água antes de beber. A água é normalmente retirada das cisternas na maioria dos casos utilizando um balde ou através de uma bomba de água.

As entrevistas e coleta das amostras foram feitas na região central de Araruna. Durante a pesquisa foi confeccionado um mapa da cidade de Araruna, a partir de um mapa da fornecido pela secretaria de saúde. O mapa foi atualizado (Figuras 4 e 5 e representado no AutoCad).

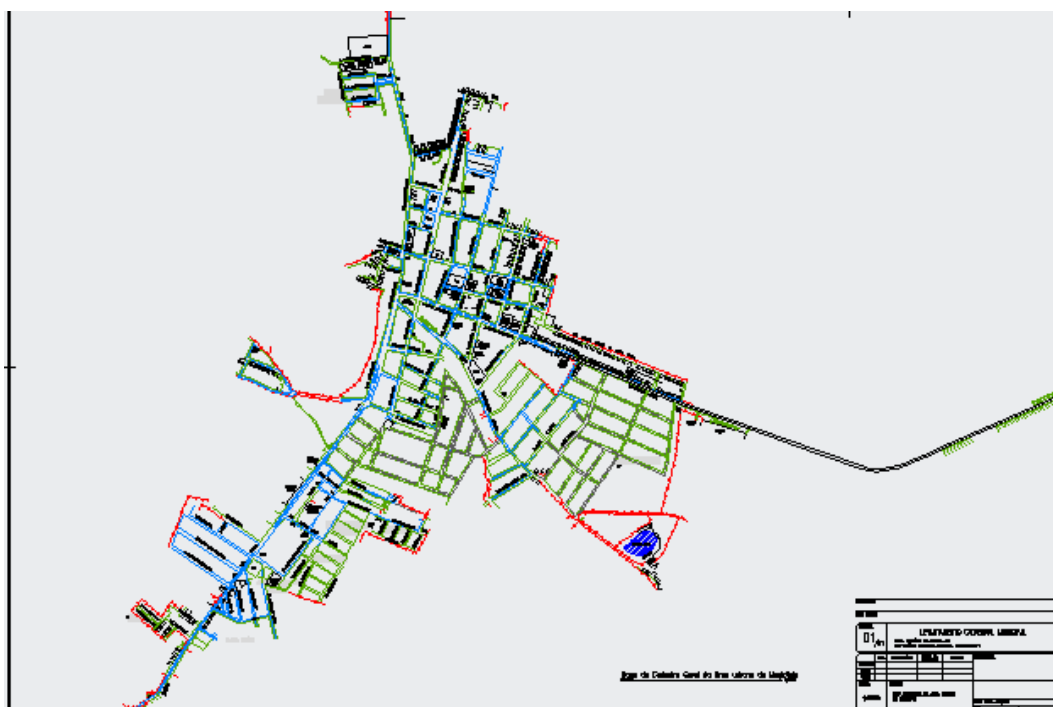


Figura 2. Mapa da Cidade de Araruna-PB.



Amostra	PH	Alcalinidade (mg CaCO <sub>3</sub> /L)	Turbidez (NTU)	DQO (mg/L)	Cloro residual livre (mg/L)	Coliformes Termotolerantes
C1	7,8	28	0,9	0	0,4	Ausência
C2	7,74	24	0,9	0	0,5	Ausência
C3	7,35	28	0,26	145,6	0,3	Ausência
C4	6,74	8	0,25	0	0,4	Ausência

Tabela 3. Valores de pH, alcalinidade, turbidez, DQO, cloro residual livre e Coliformes Termotolerantes das amostras de água de quatro cisternas distintas.

Fonte: Própria (2018)

## 5 | CONCLUSÕES

Os valores de pH indicaram que a alcalinidade presente é devida apenas a bicarbonatos. Os valores de turbidez das amostras de água das cisternas se encontram dentro do padrão de potabilidade do ministério da saúde. As alterações apresentadas no parâmetro DQO em relação à cisterna C3 podem ser devidas à poeira ou outro material particulado orgânico que não proporcionou contaminação microbiológica de acordo com os resultados para as amostras de água das cisternas analisadas onde não foi detectada a presença de coliformes termotolerantes indicando que não há contaminação por esses micro-organismos, visto que a quantidade de cloro residual livre está dentro do padrão de potabilidade. Nesse caso o processo de filtragem seria indicado para melhorar a qualidade da água com relação a esses parâmetros.

## REFERÊNCIAS

ANA - Agencia Nacional das Águas. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras:** água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos Brasília, 2011.

Brasil. Leis, Decretos etc. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011.** Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 30 abr. 2015.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de Procedimentos de Amostragem e Análise Físico-Química da Água.** Paraná, 2011.

GNADLINGER, J. **Apresentação técnica de diferentes tipos de cisternas, construídas em comunidades rurais do semiárido brasileiro.** 2009.

SANTOS, A. C. **Noções de Hidroquímica.** In: Hidrologia: Conceitos e aplicações. Fortaleza: CPRM/LABHID-UFPE, 1997.

SANTOS, J. M. M. Índice de qualidade de água subterrânea aplicado em área de Aquíferos Cristalinos com uso agrícola: Bacia do Rio São Domingos-RJ. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro 2009. (Tese em Doutorado em Ciências - Geologia).

SPOHR, Z. **Manual para execução do programa cisternas.** Brasília, 2011.

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2006.



RIGATTI, F., STÜKER F., DOMINGUES, V. O., BERTONCHELI, C. M., PORTO, J. F., CARLOTTO, M. S., TAVARES, J. D., HÖRNER, R.; **Análise da Potabilidade da Água de Poços em Bairro da Periferia de Santa Maria.** Anais do I Congresso de Farmácia de Maringá, 2007.

## SOBRE OS ORGANIZADORES

**JORGE GONZÁLEZ AGUILERA** Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialização em Biotecnologia Vegetal pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura. Tem atuado principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de *vitroplantas*. Tem experiência na multiplicação “*on farm*” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; *Trichoderma*, *Beauveria* e *Metharrizum*, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br)

**ALAN MARIO ZUFFO** Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com)

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-041-4

