

MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E AGROECOLOGIA 2

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)

 **Atena**
Editora

Ano 2019

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)

Meio Ambiente, Sustentabilidade e
Agroecologia
2

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 Geraldo Alves

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)

M514 Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia 2 [recurso eletrônico]
/ Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto, Dennyura Oliveira Galvão. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-328-6

DOI 10.22533/at.ed.286191604

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida. II. Leandro Neto, João. III. Galvão, Dennyura Oliveira. IV. Série.

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.

APRESENTAÇÃO

A obra Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia vem tratar de um conjunto de atitudes, de ideias que são viáveis para a sociedade, em busca da preservação dos recursos naturais.

Em sua origem a espécie humana era nômade, e vivia integrada a natureza, sobreviviam da caça e da colheita. Ao perceber o esgotamento de recursos na região onde habitavam, migravam para outra área, permitindo que houvesse uma reposição natural do que foi destruído. Com a chegada da agricultura o ser humano desenvolveu métodos de irrigação, além da domesticação de animais e também descobriu que a natureza oferecia elementos extraídos e trabalhados que podiam ser transformados em diversos utensílios. As pequenas tribos cresceram, formando cidades, reinos e até mesmo impérios e a intervenção do homem embora pareça benéfica, passou a alterar cada vez mais negativamente o meio ambiente.

No século com XIX as máquinas a vapor movidas a carvão mineral, a Revolução Industrial mudaria para sempre a sociedade humana. A produção em grande volume dos itens de consumo começou a gerar demandas e com isso a extração de recursos naturais foi intensificada. Até a agricultura que antes era destinada a subsistência passou a ter larga escala, com cultivos para a venda em diversos mercados do mundo. Atualmente esse modelo de consumo, produção, extração desenfreada ameaça não apenas a natureza, mas sua própria existência. Percebe-se o esgotamento de recursos essenciais para as diversas atividades humanas e a extinção de animais que antes eram abundantes no planeta. Por estes motivos é necessário que o ser humano adote uma postura mais sustentável.

A ONU desenvolveu o conceito de sustentabilidade como desenvolvimento que responde as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer seus próprios anseios. A sustentabilidade possui quatro vertentes principais: ambiental, econômica, social e cultural, que trata do uso consciente dos recursos naturais, bem como planejamento para sua reposição, bem como no reaproveitamento de matérias primas, no desenvolvimento de métodos mais baratos, na integração de todos os indivíduos na sociedade, proporcionando as condições necessárias para que exerçam sua cidadania e a integração do desenvolvimento tecnológico social, perpetuando dessa maneira as heranças culturais de cada povo. Para que isso ocorra as entidades e governos precisam estar juntos, seja utilizando transportes alternativos, reciclando, incentivando a permacultura, o consumo de alimentos orgânicos ou fomentando o uso de energias renováveis.

No âmbito da Agroecologia apresentam-se conceitos e metodologias para estudar os agroecossistemas, cujo objetivo é permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maior sustentabilidade, como bem tratam os autores desta obra. A agroecologia está preocupada com o equilíbrio da natureza e a produção de alimentos sustentáveis, como também é um organismo vivo com sistemas integrados

entre si: solo, árvores, plantas cultivadas e animais.

Ao publicar esta obra a Atena Editora, mostra seu ato de responsabilidade com o planeta quando incentiva estudos nessa área, com a finalidade das sociedades sustentáveis adotarem a preocupação com o futuro.

Tenham uma excelente leitura!

Tayronne de Almeida Rodrigues

João Leandro Neto

Dennyura Oliveira Galvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
USO DA ÁGUA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E A SEGURANÇA DOS ALIMENTOS	
Eulália Cristina Costa de Carvalho	
Ana Tereza de Sousa Nunes	
Jéssica Brito Rodrigues	
Adenilde Nascimento Mouchrek	
DOI 10.22533/at.ed.2861916041	
CAPÍTULO 2	7
REÚSO DA ÁGUA CONDENSADA POR APARELHOS DE AR CONDICIONADO NO IFPI, CAMPUS TERESINA CENTRAL	
Jéssica Aline Cardoso Gomes	
Josélia da Silva Sales	
Tássio Henrique Fernandes Medeiros	
Ronaldo Cunha Coelho	
DOI 10.22533/at.ed.2861916042	
CAPÍTULO 3	17
REAPROVEITAMENTO DO REJEITO DO TRATAMENTO DE ÁGUA NO SETOR DE HEMODIÁLISE	
Claudinéia Brito dos Santos Scavazini	
Lucimar Maciel Milheviez	
DOI 10.22533/at.ed.2861916043	
CAPÍTULO 4	27
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: TRATAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS	
Felipe Werle Vogel	
Breno Hädrich Pavão Xavier	
Thais Ibeiro Furtado	
Paloma da Silva Costa	
Geraldo Gabriel Araújo Silva	
Michele da Rosa Andrade Zimmermann de Souza	
Elisângela Martha Radmann	
DOI 10.22533/at.ed.2861916044	
CAPÍTULO 5	38
AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE ÁGUA POR PROCESSO DIFUSIVO EM GEOMEMBRANAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)	
Marianna de Miranda	
Paulo César Lodi	
Sandra Regina Rissato	
DOI 10.22533/at.ed.2861916045	

CAPÍTULO 6	47
APROVEITAMENTO DAS FONTES HIDRICAS ALTERNATIVAS DO IFPB CAMPUS CAJAZEIRAS (PB) – ENFOQUE NA SUSTENTABILIDADE	
Jéssica Silva	
Eliamara Soares Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2861916046	
CAPÍTULO 7	56
ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DO LODO ADOTADO PELA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE MARINGÁ – PR	
Luiz Roberto Taboni Junior	
Cláudia Telles Benatti	
Célia Regina Granhen Tavares	
DOI 10.22533/at.ed.2861916047	
CAPÍTULO 8	66
BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO: ESTUDO DE CASO RIBEIRÃO ISIDORO	
Geisiane Aparecida de Lima	
Camila Marques Generoso	
Cosme Martins dos Santos	
Luciana Aparecida Silva	
Rayssa Garcia de Sousa	
DOI 10.22533/at.ed.2861916048	
CAPÍTULO 9	81
CONSUMO DE ÁGUA SOB A ÓTICA DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA DE ABATE DE SUÍNOS DO ESTADO DA BAHIA	
Anderson Carneiro de Souza	
Silvio Roberto Magalhães Orrico	
DOI 10.22533/at.ed.2861916049	
CAPÍTULO 10	91
CONDIÇÃO NUTRICIONAL EM SOLO E FOLHAS DE ARROZ EM TRANSIÇÃO AO SISTEMA ORGÂNICO	
Luana Bairros Lançanova	
Luciane Ayres-Peres	
Thiago Della Nina Idalgo	
DOI 10.22533/at.ed.28619160410	
CAPÍTULO 11	103
DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM UM LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE ÁGUA E EFLUENTE	
Bruna Maria Gerônimo	
Sandro Rogério Lautenschlager	
Cláudia Telles Benatti	
DOI 10.22533/at.ed.28619160411	

CAPÍTULO 12	115
DIAGNÓSTICO DOS CÓREGOS DE INFLUÊNCIA DIRETA DA LAGOA DA PAMPULHA COM BASE NOS REQUISITOS DO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DO SIG	
Geisiane Aparecida de Lima Natália Gonçalves Assis Elizabeth Rodrigues Brito Ibrahim	
DOI 10.22533/at.ed.28619160412	
CAPÍTULO 13	128
CONSIDERAÇÕES ETNOECOLÓGICAS SOBRE O “PLANTIO DE ÁGUA” EM ALEGRE, NO SUL DO ESPÍRITO SANTO	
Gustavo Rovetta Pereira Ana Cláudia Hebling Meira	
DOI 10.22533/at.ed.28619160413	
CAPÍTULO 14	134
DIAGNÓSTICO DE MICROSSISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA DE SANTARÉM – PARÁ	
Caio Augusto Nogueira Rodrigues José Cláudio Ferreira dos Reis Junior Bianca Krithine Santos Nascimento Tiago Reis Scalabrin	
DOI 10.22533/at.ed.28619160414	
CAPÍTULO 15	142
IMPACTO DA PRESENÇA DE MATADOUROS NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO MANANCIAL DO RIO GRANDE NA ZONA RURAL DE SÃO LUÍS/MA	
Ágata Cristine Sousa Macedo Josélia Castro da Silva Debora Danna Soares da Silva Eduardo Mendonça Pinheiro Amanda Mara Teles Adenilde Nascimento Mouchrek	
DOI 10.22533/at.ed.28619160415	
CAPÍTULO 16	149
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-MECÂNICA DE MATERIAL GEOTÊXTIL APLICADO NA SORÇÃO DE ÓLEOS EM MEIO AQUÁTICO	
Luciano Peske Ceron Marcelo Zaro	
DOI 10.22533/at.ed.28619160416	

CAPÍTULO 17 158

A IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANCS)
PARA A SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BASE
ECOLÓGICA

Cristine da Fonseca
Patrícia Braga Lovatto
Gustavo Schiedeck
Letícia Hellwig
Amanda Figueiredo Guedes

DOI 10.22533/at.ed.28619160417

CAPÍTULO 18 164

EFEITOS NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MILHO ORGÂNICO INOCULADO
COM AZOSPIRILLUM BRASILENSE SOB DIFERENTES PERÍODOS DE
ARMAZENAMENTO

Bruna Thaina Bartzen
Joice Knaul
Gabriele Larissa Hoelscher
Priscila Weber
Juliana Yuriko Habitzreuter Fujimoto
Leticia Delavalentina Zanachi
Cláudio Yuji Tsutsumi

DOI 10.22533/at.ed.28619160418

CAPÍTULO 19 169

INCIDENTES E ACIDENTES EM BARRAGENS

Lucas Vasconcellos Teani Machado
Dolapo Gbadebo Azeez
Gleide Alencar Do Nascimento Dias

DOI 10.22533/at.ed.28619160419

CAPÍTULO 20 177

IMPLANTAÇÃO DE HORTA SUSPENSA COM O USO DE PLANTAS REPELENTES
A INSETOS EM RIO POMBA

Fabrcio Santos Ferreira
Jaqueline Aparecida de Oliveira
Renan Ribeiro Rocha
Vânia Maria Xavier
Leonardo da Fonseca Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.28619160420

CAPÍTULO 21 185

IMPLEMENTAÇÃO DA SISTEMÁTICA AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE:
DIRECIONADA A FERRAMENTARIAS

Luis Fernando Moreira
Fabio Teodoro Tolfo Ribas

DOI 10.22533/at.ed.28619160421

CAPÍTULO 22	196
IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL PEDAGÓGICO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA	
<ul style="list-style-type: none"> Vinícius Fernandes do Nascimento Fernando Caixeta Lisboa Fernanda Vital Ramos de Almeida Siro Paulo Moreira Fabrcio de Freitas de Oliveira 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160422	
CAPÍTULO 23	202
IMPORTÂNCIA E FUNÇÃO DAS NASCENTES NAS PROPRIEDADES RURAIS: ANÁLISE CONCEITUAL DOS CINCO PASSOS PARA SUA PROTEÇÃO	
<ul style="list-style-type: none"> João Paulo Pereira Duarte 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160423	
CAPÍTULO 24	216
POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DA ÁGUA RESIDUÁRIA NO MUNICÍPIO DE FEIRA DE SANTANA PARA O CULTIVO DE MILHO	
<ul style="list-style-type: none"> Priscila Freitas Santos Isabella Albergaria Pedreira Anderson Carneiro de Souza Eduardo Henrique Borges Cohim Silva 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160424	
CAPÍTULO 25	225
OS RECURSOS HÍDRICOS EM AMBIENTES GEOMORFOLÓGICOS DISTINTOS DO NORDESTE BRASILEIRO	
<ul style="list-style-type: none"> José Falcão Sobrinho Marcos Venícios Ribeiro Mendes Edson Vicente da Silva Cleire Lima da Costa Falcão 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160425	
CAPÍTULO 26	241
PESQUISA PARTICIPATIVA COMO MÉTODO INOVATIVO: CULTIVO E BENEFICIAMENTO DE QUINOA NA AGRICULTURA FAMILIAR AGROECOLÓGICA NO ASSENTAMENTO CONTAGEM, DF	
<ul style="list-style-type: none"> Lizzi Kelly Pereira Araújo Solange da Costa Nogueira Eder Stolben Moscon Carlos Roberto Spehar Nara Oliveira Silva Souza Joaquim Dias Nogueira 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160426	

CAPÍTULO 27	248
O PRESENTE DO PASSADO NA TRAJETÓRIA DE VIDA DA JUVENTUDE: O PAPEL DA AGROECOLOGIA E DA EDUCAÇÃO DO CAMPO NOS TERRITÓRIOS DA REFORMA AGRÁRIA	
Roberta Brangioni Fontes Yan Victor Leal da Silva Maria Izabel Vieira Botelho	
DOI 10.22533/at.ed.28619160427	
CAPÍTULO 28	262
O PAPEL DO TÉCNICO AGRÍCOLA COMO UM EDUCADOR AMBIENTAL	
Claudenir Bunilha Caetano Silvana Maria Gritti Clarice Borba dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.28619160428	
CAPÍTULO 29	275
O PODER, OS SUJEITOS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Ronaldo Desiderio Castange	
DOI 10.22533/at.ed.28619160429	
CAPÍTULO 30	285
PRODUÇÃO DE PEIXES ORNAMENTAIS_ OPÇÃO DE RENDA PARA CONTRIBUIR COM A SOBERANIA ALIMENTAR EM COMUNIDADES CAMPONESAS	
Kenia Conceição de Souza Matheus Anchieta Ramirez Agatha Bacelar Rabelo Ranier Chaves Figueiredo Daniela Chemim de Melo Hoyos Andressa Laysse da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.28619160430	
SOBRE OS ORGANIZADORES	290

DIAGNÓSTICO DOS CÓREGOS DE INFLUÊNCIA DIRETA DA LAGOA DA PAMPULHA COM BASE NOS REQUISITOS DO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DO SIG

Geisiane Aparecida de Lima

Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix
Belo Horizonte – Minas Gerais

Natália Gonçalves Assis

Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix
Belo Horizonte – Minas Gerais

Elizabeth Rodrigues Brito Ibrahim

Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix
Belo Horizonte – Minas Gerais

RESUMO: A necessidade da preservação de áreas, principalmente aos arredores dos corpos hídricos tem se mostrado cada vez mais necessária uma vez que os quadros de degradação destes recursos tem se tornado comum no meio em que vive a sociedade. Partindo desta necessidade, leis foram criadas para estabelecer critérios para uso e ocupação do solo urbano ou rural e para delimitar áreas que necessitam de proteção e cuidados ambientais na tentativa de conter a interferência da expansão populacional. Entretanto, nem sempre os requisitos destas leis são obedecidos, cabendo ao município estabelecer novas regras de zoneamento e promover estudos de análise ambiental das áreas em evidência. Nestes estudos ambientais e também nas delimitações destas áreas de preservação uma excelente ferramenta empregada é o SIG -Sistema de Informações Geográficas. Com ela estudos são

otimizados e adquirem maior confiabilidade, além de auxiliar nos diagnósticos ambientais, sendo um instrumento fundamental nas tomadas de decisões.

PALAVRAS CHAVE: Diagnóstico ambiental, Áreas de preservação, SIG.

ABSTRACT: The need to preserve areas, especially in the surroundings of water bodies, has become increasingly necessary since the degradation of these resources has become commonplace in the environment in which society lives. From this need, laws were created to establish criteria for use and occupation of urban or rural land and to delimit areas that need protection and environmental care in an attempt to contain the interference of population expansion. However, the requirements of these laws are not always followed, and it is up to the municipality to establish new zoning rules and to promote studies of environmental analysis of the areas in evidence. In these environmental studies and also in the delimitations of these preservation areas an excellent tool used is the SIG - Geographic Information System. With it studies are optimized and acquire greater reliability, besides helping in the environmental diagnoses, being a fundamental instrument in the making of decisions.

KEYWORDS: Environmental diagnosis, Preservation areas, GIS.

INTRODUÇÃO

Com os passar dos anos o crescimento da ocupação urbana vem acelerando o processo de degradação ambiental local. Este processo pode ser evidenciado na análise dos córregos que compõe a bacia hidrográfica da Pampulha, que possui como ponto exutório o cartão postal de Belo Horizonte, a Lagoa da Pampulha. A Lagoa da Pampulha e as áreas ao seu entorno contemplam um grande programa de desenvolvimento urbanístico de Belo Horizonte, tornando-a um dos pontos turísticos mais importantes da cidade. Entretanto, a partir de 1970, a Região da Pampulha passa a sofrer as consequências devido ao processo de urbanização, resultando em um processo de degradação ambiental do local.

Segundo dados da Prefeitura de Belo Horizonte (2010), a bacia hidrográfica da Pampulha, possui cerca de 96 km² abrangendo os municípios de Belo Horizonte e Contagem e devido ao seu grande crescimento urbano e a falta de planejamento os problemas ambientais tem se agravado resultando em diversos impactos ambientais negativos principalmente no que tange a qualidade das águas. Em resposta aos quadros de degradação, não apenas nesta região mas em nível nacional, medidas para a preservação de áreas foram estabelecidas. Em 1934, a União decretou o primeiro Código Florestal Brasileiro, que estabelece as diretrizes para a preservação de áreas antes do processo de uso e ocupação. Atualmente, este código é dado pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 e em um de seus capítulos dispõe sobre as APP's ou Áreas de Preservação Permanente em zonas rurais ou urbanas, sendo aqui tratadas as áreas de margem dos cursos d'água.

Para identificação das interferências desta expansão urbana no meio ambiente com base nas diretrizes estabelecidas no Código Florestal e na Lei Nº 9.959, de 20 de julho de 2010 alterando a Lei nº 7.165/96 que institui o Plano Diretor do município de Belo Horizonte e a Lei nº 7.166/96, que estabelece normas e condições para parcelamento, ocupação e uso do solo urbano no município e das Zonas de Especial Interesse Social (áreas de principal interesse no município), e da Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002 que se estabelece os parâmetros, definições e limites de APP's, pode-se utilizar a ferramenta SIG, que objetiva a coleta, armazenagem, análise e apresentação de informações sobre a localização espacial de uma determinada área que possa ser georreferenciada. O SIG é formado por uma base de dados, software e hardware, capaz de elaborar mapas temáticos, inventários de diferentes modalidades, monitoramento e análise ambiental, facilitando a organização dos dados para a geração das informações em caráter planejado.

Dentre as atribuições do SIG, consegue-se delimitar as áreas de preservação permanentes a fim de se estabelecer os limites corretos das áreas, diagnosticando os locais de preservação dos recursos hídricos, paisagens, uso e ocupação do solo, estabilidade geológica e a biodiversidade local, de acordo com as suas particularidades baseando-se nas diretrizes do Código Florestal, além de permitir a análise de áreas

por fotointerpretação.

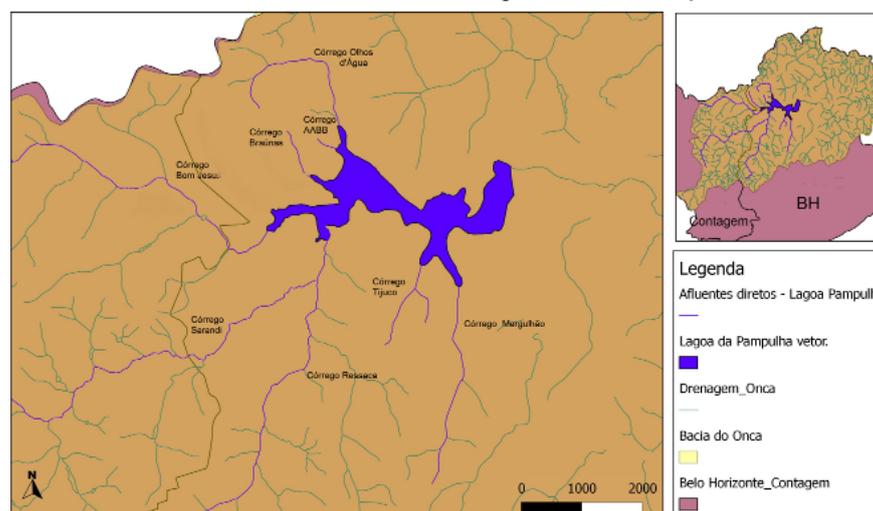
A determinação da delimitação de APP's através do SIG é fundamental no auxílio das decisões que deverão ser tomadas, oferecendo melhores intervenções no controle e preservação do local, almejando a regularização do uso e ocupação do solo e visando à diminuição da degradação e impactos ambientais do local sugerido. Com isso, o presente artigo busca diagnosticar os córregos de influência direta da Lagoa da Pampulha, seguindo os requisitos legais referentes às áreas de preservação permanentes utilizando as ferramentas SIG.

METODOLOGIA

Para diagnosticar os córregos de influência direta da Lagoa da Pampulha, seguindo os requisitos legais referentes às áreas de preservação permanentes utilizando as ferramentas SIG, realizou-se revisão bibliográfica para reconhecimento histórico local e melhor entendimento da legislação que se aplica nos termos deste artigo, estudos de campo para levantamento de coordenadas geográficas com uso de GPS, reconhecimento e avaliação da área para posterior elaboração de mapas temáticos utilizando os softwares de geoprocessamento *Quantum GIS* com base de dados vetorizados da Bacia do Rio das Velhas disponibilizados pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e *Google Earth*, a partir das imagens de satélites, georreferenciadas dentro do sistema de coordenadas DATUM SAD69, o sistema geodésico direcionado à região da América do Sul.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A lagoa da Pampulha possui aproximadamente 44 afluentes formando a sua microbacia, estando inserida dentro da Bacia do Ribeirão Onça um dos principais afluentes do Rio das Velhas. Entretanto apenas 8 destes 44 córregos deságuam diretamente na Lagoa, sendo eles: Mergulhão, Tijucu, Ressaca, Sarandi, Bom Jesus, Braúnas, AABB e Olhos d'água, assim como é mostrado na figura 1.



Em levantamento de campo, diagnosticou-se cada córrego afluente direto da Lagoa da Pampulha, evidenciando suas características físicas, ambientais, geográficas e os principais impactos evidenciados no entorno da área relacionando com as suas respectivas áreas de APP's. Percebeu-se também, que todos os afluentes diretos sofrem canalização para direcionamento à Lagoa de forma que atravessem a Orla da Lagoa, a Avenida Otacílio Negrão de Lima. Deste modo, para melhor apresentação dos resultados, separou-se a Lagoa da Pampulha em sete diferentes áreas. Assim apresenta-se os resultados obtidos neste estudo:

ÁREA 01 – CÓRREGO MERGULHÃO:

Com sua foz localizada nas coordenadas geográficas S 19° 51.800' e WO 47° 58.568', o córrego Mergulhão possui 1 km de canal aberto canalizado em via pública e mais ou menos 2 km de extensão de trecho natural, sendo que deste 2km, 1,5 km estão localizados nas dependências da Universidade Federal de Minas Gerais. Com pouca profundidade, o Mergulhão não possui água turva, caracterizando uma vazão baixa que sofre alterações de acordo com a estação do ano.

O córrego Mergulhão possui área preservada na sua extensão que passa pelo campus da UFMG, sendo utilizado como instrumento de estudo pelos estudantes da universidade, já o seu complemento é todo canalizado. De acordo com os requisitos legais do Código Florestal, por possuir cerca de 1 metro de largura o córrego Mergulhão necessita de no mínimo 30 metros de área de preservação permanente, porém, conforme é evidenciado na figura 2 esta área não é totalmente respeitada. O córrego está localizado em meio a zona urbana com grande concentração de imóveis e comércio e com muito fluxo de pessoas e veículos, a extensão próximo a foz está canalizada (Figura 3) possuindo então áreas verdes em seu entorno apenas nas áreas correspondentes a UFMG.

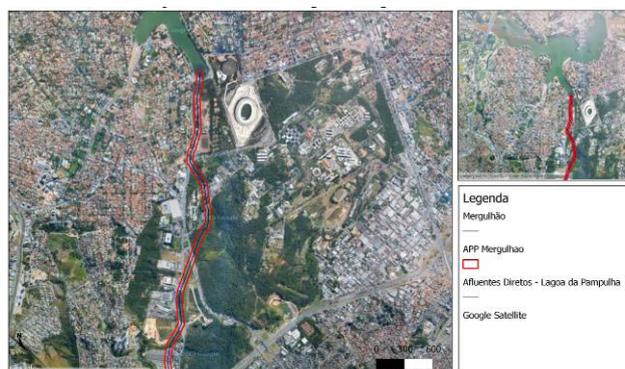


Figura 2: Córrego Mergulhão – Área de APP em vista real. Fonte: Autores do trabalho.

Ao desaguar na Lagoa da Pampulha, através de fotointerpretação, percebeu-se

uma baixa vazão de água com pouco carreamento de sedimentos, conforme observa-se na figura 4. Entretanto, através do Monitoramento da Qualidade das Águas da Pampulha - IQA, disponibilizados pela Prefeitura de Belo Horizonte, em 2012 o IQA referente a este córrego apresentou no primeiro monitoramento do ano um índice regular por apresentar razoável oxigenação, equilíbrio no pH e baixa turbidez, entretanto no segundo monitoramento do ano, este índice foi para classificação de péssima qualidade devido à um aporte de matéria orgânica, presença de coliformes termotolerantes e nutrientes que evidenciam o lançamento de águas residuárias.



Figura 3 e 4: Canalização e Foz do Córrego Mergulhão, respectivamente. Fonte: Autores do trabalho

ÁREA 02 – CÓRREGO TIJUCO:

O Córrego Tijuco está totalmente canalizado em canal fechado. Localizado nas coordenadas geográficas S 19°51.583' e WO 43°895' com uma elevação de 2661 FT. Este córrego está canalizada abaixo da Avenida Fleming, que termina na Praça Nova da Pampulha de antes de chegar até a lagoa (Figura 5).



Figura 5 – Foz do Córrego Tijuco. Fonte: Autores do trabalho.

Com largura em cerca de 4 metros, o córrego Tijuco não possui os requisitos legais propostos por lei no Código Florestal, que estabelece 30 metros de área de preservação permanente em sua margem. De acordo com a figura 6, o córrego Tijuco está inserido em uma zona de intenso adensamento urbano, dificultando assim a sua preservação. Com as necessidades viárias e grande ocupação populacional a

sua canalização foi propiciada para a diminuição dos possíveis impactos que a área poderia sofrer. Quando chega a lagoa o córrego possui água turva com a presença de sedimentos e detritos. Segundo o relatório de IQA, este córrego apresenta resultados semelhantes ao do Córrego Mergulhão, evidenciando o lançamento de águas residuárias.



Figura 6: Córrego Mergulhão – Área de APP em vista real. Fonte: Autores do trabalho.

ÁREA 03 – CONFLUÊNCIA CÓRREGO RESSACA E SARANDI:

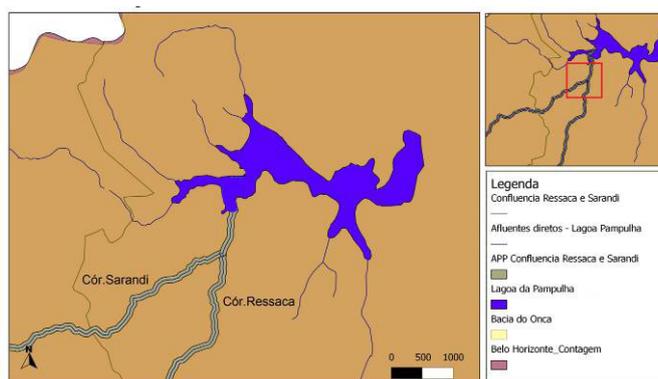


Figura 7: Localização e delimitação de APP – Córrego Ressaca e Sarandi. Fonte: Autores do trabalho.

Segundo dados do Programa de Recuperação e Desenvolvimento Ambiental da Bacia da Pampulha – PROPAM, os córregos Ressaca e Sarandi são os principais afluentes da Lagoa da Pampulha, uma vez que são contribuintes com o maior volume de água em comparação com os demais córregos aqui relatados. O córrego Ressaca recebe vários afluentes localizados na parte alta e média da bacia hidrográfica da Pampulha no município de Belo Horizonte, já o Córrego Sarandi recebe vários afluentes que se localizam no município de Contagem. Antes de desaguiarem na lagoa da Pampulha, estes dois grandes tributários se unem. Esta confluência apresenta largura com cerca de 36,4 metros, o que resultaria em 50 metros de APP de acordo com o estabelecido pelo Código Florestal. Entretanto, ambos estão em áreas de grande adensamento populacional, como bem mostra a figura 8, o que impossibilita a manutenção destas áreas.

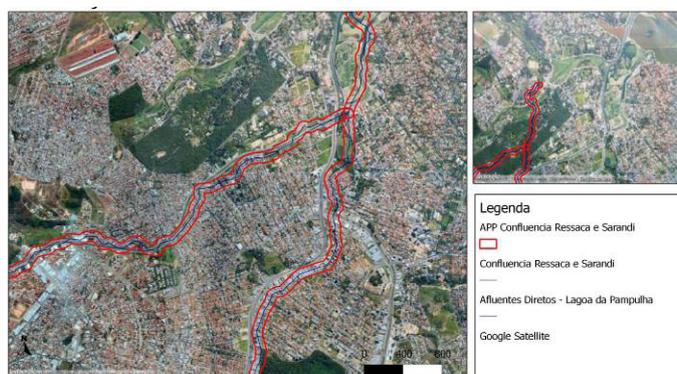


Figura 8: Confluência dos Córregos Ressaça e Sarandi – Área em vista real. Fonte: Autores do trabalho.

Em sua foz, as águas desta confluência apresenta grande carreamento de sedimentos (Figura 9) e cor turva, sendo que no ponto de junção dos córregos percebe-se a diferença na cor dos córregos, onde o Córrego Ressaça apresenta um coloração acinzentada e o Córrego Sarandi coloração marrom (Figura 10). De acordo com os relatos do IQA fornecidos pela Prefeitura de Belo Horizonte, percebe-se o nível de degradação deste córregos, uma vez que eles apresentam classificação Péssima, sendo considerados os principais responsáveis pela degradação da Lagoa. No ponto de confluência destes córregos há presença de coliformes acima do limite permitido por lei e alta concentração de matéria orgânica e resíduos sólidos, além de evidenciar o lançamento de águas residuárias.



Figura 9 e 10 respectivamente: Foz e Junção do Ressaça e Sarandi. Fonte: Autores do trabalho.

ÁREA 04 – CÓRREGO BOM JESUS

A foz do córrego Bom Jesus, também conhecido como Córrego Água Funda, está inserido dentro das coordenadas geográficas S 19°51.260' e WO 44°00.330' e com elevação de 2696 FT, o córrego Bom Jesus se inicia no município de Contagem e apresenta em sua foz 8,48 metros de largura no qual, de acordo com as diretrizes do Código Florestal, as margens do córrego Bom Jesus deveriam respeitar 30 metros de área de preservação permanente, mas devido a ocupação urbana no seu entorno, isso não é possível. De acordo com a figura 11, a extensão do córrego Bom Jesus é

grande, passando por diversos bairros da região, caracterizado em alguns trechos com grande adensamento urbano e outros trechos com níveis mais leves de urbanização representados por algumas porções pequenas de áreas verdes.



Figura 11: Córrego Bom Jesus – Área de APP em vista real. Fonte: Autores do trabalho.

O Córrego Bom Jesus apresenta em sua foz grande carreamento de sedimentos e coloração acinzentada, mas que ainda permite a visualização do fundo do curso d'água. De acordo com a Prefeitura de Belo Horizonte, os parâmetros avaliados no IQA da Pampulha apontam o lançamento de águas residuárias neste córrego comprometendo a sua qualidade.



Figura 12 e 13: Foz do Córrego Bom Jesus. Fonte: Autores do trabalho.

ÁREA 05 – CÓRREGO BRAÚNAS

Com localização de S 19°51.079' e WO 44°00.33' e elevação de 2654 FT referente a sua foz, o córrego Braúnas, apresenta um dos melhores índices de qualidade de água em comparação aos demais córregos aqui citados, apresentando IQA classificado como Regular, conforme apresenta a Prefeitura de BH. Pela sua extensão de 2,7 km, identifica-se áreas verdes como se percebe na figura 14, referente a chácaras da região, que ajudam na preservação das áreas da vegetação e área permeável de seu entorno, que pelo Código Florestal deveria obedecer 30 metros em cada margem, uma vez que a largura do córrego medida em sua foz foi de 3,1 metros.



Figura 14: Córrego Braúnas – Área de APP em vista real. Fonte: Autores do trabalho.

Ainda, segundo dados do Relatório de IQA de Belo Horizonte, este corpo d’água apresenta baixa turbidez, boa oxigenação e equilíbrio em seu pH, e evidencia também o carreamento de contaminantes trazidos pelo escoamento de água superficial no sentido do córrego. Foi percebido em sua foz, a presença de vegetação ciliar e espécies invasoras como o aguapé. Á água é translúcida, o que permite a vista do fundo deste corpo hídrico assim como mostra as figuras 15 e 16.



Figura 15 e 16: Foz e situação da foz do Córrego Braúnas. Fonte: Autores do trabalho.

ÁREA 06 – CÓRREGO AABB

A foz do Córrego AABB, possui localização S 19°50.740’ e WO 43°59.949’ com elevação de 2658 FT. Este córrego recebeu este nome por passar na região do Clube AABB. Por meio de fotointerpretação, identifica-se grande presença de áreas verdes na extensão deste córrego (Figura 17), sendo canalizado próximo a sua foz, sofrendo esta interferência feita para que o córrego passe por debaixo da Avenida Euclides Franco e cruzamento com a orla da Lagoa da Pampulha. Por possuir 2,5 metros de largura, a área de APP a ser respeitada seria de 30 metros, que não é totalmente respeitada, mas encontra-se em características relevantes pela presença de áreas preservadas identificadas visualmente.

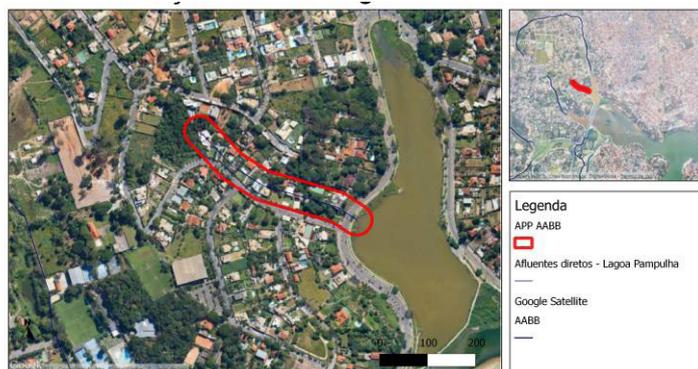


Figura 17: Córrego ABB – Área de APP em vista real. Fonte: Autores do trabalho.

De acordo com a Prefeitura de Belo Horizonte, os relatórios de IQA deste córrego apresenta classificação Regular, com valores próximos ao índice da classificação Boa. De modo geral, é evidenciado uma boa oxigenação deste corpo hídrico, pH equilibrado, baixa turbidez e baixa concentração de sólidos, é informado ainda que os resultados obtidos não evidenciam lançamentos de águas residuárias neste córrego. Em visita a campo, dois pontos foram observados, sendo o primeiro próximo ao clube ABB (Figura 18) e o segundo na Foz (Figura 19). Ambas apresentaram vegetação no entorno.



Figura 18 e 19: Córrego ABB próximo ao Clube e Foz do Córrego ABB. Fonte: Autores do trabalho.

ÁREA 07 – CÓRREGO OLHOS D'ÁGUA

O córrego Olhos d' água está inserido dentro das coordenadas S 19°50.307' e WO 43°59.675' e elevação de 2641FT. Conforme a figura 20, o córrego Olhos d' água em seu início possui áreas verdes, passando em seguida para a zona urbana, voltando a ter áreas verdes próximo a sua foz. De acordo com as suas particularidades a área de preservação permanente deveria obedecer 30 metros devido a sua largura ser cerca de 6,9 metros, como estabelece o Código Florestal, entretanto esta área sofre ocupação urbana em grande parte da sua extensão como se observa na figura 20.



Figura 20: Córrego Olhos d'Água – Área de APP em vista real. Fonte: Autores do trabalho.

O relatório de qualidade disponibilizado pela prefeitura aponta classificação deste córrego como regular, tendendo para Ruim, uma vez que foram identificadas, através dos parâmetros analisados, evidências de lançamento de águas residuárias clandestinas. Em sua foz, o córrego Olhos d'água apresenta coloração turva, como apresenta as figuras 21 e 22.



Figuras 21 e 22: Foz do Córrego Olhos d'Água. Fonte: Autores do trabalho.

CONCLUSÃO

As ferramentas de SIG foram essenciais no processo de delimitação das áreas de preservação permanentes que os córregos deveriam conter, pelos parâmetros estabelecidos pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 onde as áreas de preservação permanentes em zonas rurais e urbanas devem obedecer 30 a 50 metros de áreas verdes a cada margem do rio definidos de acordo com largura do curso d'água, entretanto devido ao adensamento populacional da área, estes parâmetros dificilmente foram obedecidos. Além disso, durante o diagnóstico das áreas em estudo, o SIG se mostrou uma excelente ferramenta na realização de fotointerpretação e na delimitação das áreas de APPs, sendo ainda capaz de armazenar, coletar, analisar e apresentar informações e coordenadas espaciais georreferenciadas da área. Este sistema consegue, também, eliminar os possíveis erros que possam ocorrer durante o processo de delimitação de forma manual, auxiliando na organização dos dados, armazenamento das informações, e facilidade para interpretação das análises.

A Lagoa da Pampulha recebe oito córregos que deságuam diretamente e, em

sua maioria, trazem águas residuárias lançadas de maneira ilegal e clandestina como se pôde observar nos diagnósticos realizados e através das informações obtidas através dos monitoramentos promovidos pela a Prefeitura de Belo Horizonte. Acredita-se que este e os demais impactos negativos sofridos pela área partem da falta de planejamento e desordenado uso e ocupação do solo de algumas áreas desta bacia, promovendo não só o lançamento de águas residuárias na lagoa, mas também o carreamento de sedimentos e resíduos sólidos originados em diversos níveis da bacia.

Pelo diagnóstico, percebe-se que os córregos Ressaca e Sarandi apresentam as piores características ambientais, estando localizados em áreas totalmente urbanizadas e com qualidade de água enquadrada nas piores classes, como é apontado nos relatórios de monitoramento realizados pela prefeitura da capital mineira sendo, portanto, os maiores causadores de impacto na Lagoa da Pampulha. Tais características também são vistas córrego Bom Jesus e Tijuco, entretanto, o primeiro ainda apresenta porções pequenas de áreas impermeáveis em seu curso, e o segundo por ser totalmente canalizado não permite o lançamento de resíduos. Em contrapartida, os córregos Olhos d'água e sobretudo os córregos Braúnas e AABB apresentam melhores condições por possuírem áreas verdes em grande parte da sua área de drenagem e apresentarem níveis parciais de urbanização, além de terem resultados de qualidade de água em nível regular. Por fim, o córrego Mergulhão apresenta uma situação regular e apresenta um área de preservação considerável mas logo é canalizado em boa parte da sua extensão.

Percebe-se, com o auxílio das ferramentas SIG, que a bacia hidrográfica da Lagoa da Pampulha passa por um processo de degradação ambiental, que compromete cada vez um ponto referencial e de grande valor do município. Com isso, a delimitação de área de APP's e o comprimento dos requisitos legais se mostram importantes e necessários, o que impulsiona a utilização dos métodos práticos e confiáveis oferecidos pelo SIG.

REFERÊNCIAS

Brasil. **Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, 28.5.2012.

Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução Conama Nº 303, de 20 de março de 2002.** Disposição sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Diário Oficial da União: Brasília, 13.05.02.

Prefeitura Municipal Belo Horizonte. **Lei Nº 7.166, de 27 de agosto de 1996.** Legislação de parcelamento, ocupação e uso do solo. Estabelece normas e condições para parcelamento, ocupação e uso do solo urbano no município. Belo Horizonte, 27.08.96.

Prefeitura Municipal Belo Horizonte. **Lei Nº 9959, 20 de julho de 2010.** Altera as leis 7165/96 –

que institui o Plano Diretor do município de Belo Horizonte e N°7166/96 que estabelece normas e condições para parcelamento, ocupação e uso do solo urbano no município, Estabelece normas e condições para a urbanização e a regularização fundiária das zonas de especial interesse social, dispõe sobre parcelamento, ocupação e uso do solo nas áreas de especial interesse social, e dá outras providências.

Prefeitura Municipal Belo Horizonte. **Programa de Recuperação e Desenvolvimento Ambiental da Bacia da Pampulha – PROPAM**. Belo Horizonte: 2010.

Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. **Monitoramento da Qualidade das Águas da Represa da Pampulha: Cálculo do índice de Qualidade de Água – IQA: 2011 e 2012**. Belo Horizonte: Secretaria de Meio Ambiente, 2012.

RAUEN, V. A. B. **Uso de SIG na delimitação de áreas de preservação permanente e no mapeamento do uso e ocupação do solo na Bacia do Ribeirão Pirai - SP**. Florianópolis, 2010, 71p. Departamento de engenharia ambiental e sanitária. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 28.02.11.

Somos Pampulha, Site Oficial. **Nascentes da Pampulha**. Belo Horizonte: 2013. Disponível em: < <https://somospampulha.wordpress.com/nascentes-da-pampulha/>> Acesso realizado em 01 de setembro de 2016.

SOBRE OS ORGANIZADORES

TAYRONNE DE ALMEIDA RODRIGUES Filósofo e Pedagogo, especialista em Docência do Ensino Superior e Graduando em Arquitetura e Urbanismo, pela Faculdade de Juazeiro do Norte-FJN, desenvolve pesquisas na área das ciências ambientais, com ênfase na ética e educação ambiental. É defensor do desenvolvimento sustentável, com relevantes conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Membro efetivo do GRUNEC - Grupo de Valorização Negra do Cariri. E-mail: tayronnealmeid@gmail. com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>

JOÃO LEANDRO NETO Filósofo, especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar, membro efetivo do GRUNEC. Publica trabalhos em eventos científicos com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Dedicar-se a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões neste campo. Também é pesquisador da arte italiana, com ligação na Scuola de Lingua e Cultura – Itália. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri. E-mail: joaoleandro@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>

DENNYURA OLIVEIRA GALVÃO Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Atualmente é professora titular da Universidade Regional do Cariri. E-mail: dennyura@bol.com.br LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4808691086584861>

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-328-6

