

Ecologia, Evolução e Diversidade

Patrícia Michele da Luz
(Organizadora)



Atena
Editora

Ano 2018

Patrícia Michele da Luz
(Organizadora)

Ecologia, Evolução e Diversidade

Atena Editora
2018

2018 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
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 Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
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
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

E19 Ecologia, evolução e diversidade [recurso eletrônico] / Patrícia Michele da Luz. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-455090-7-3
DOI 10.22533/at.ed.073181010

1. Biodiversidade. 2. Ecologia. 3. Ecossistemas. I. Luz, Patrícia Michele da. II. Título.

CDD 577.27

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2018

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

APRESENTAÇÃO

A presente obra, que se oferece ao leitor, nomeada como “Ecologia, Evolução e Diversidade” de publicação da Atena Editora, aborda 24 capítulos envolvendo estudos biológicos em diversos biomas do Brasil, tema com vasta importância para compreendermos o meio em que vivemos.

Esses estudos abrangem pesquisas realizadas em ambientes aquáticos e terrestres, com diferentes classes de animais e plantas, relatando os problemas antrópicos e visando melhorias e manejo da conservação dessas espécies e seus habitats naturais. Temos também pesquisas com áreas de botânica, questões ambientais, tratamento de água e lixo.

Atualmente essas pesquisas ajudam a nortear uma melhor conservação sobre ambientes em que vivemos e conseqüentemente melhoram nossa qualidade de vida, aumentando a qualidade de vida em conjunto com uma sustentabilidade socioambiental.

Este volume dedicado à Ecologia traz artigos alinhados com pesquisas biológicas, ao tratar de temas como a conservação de habitats, diversas comunidades e populações específicas e sobre qualidades de questões ambientais. Apesar dos avanços tecnológicos e as atividades decorrentes, ainda temos problemas recorrentes que afetam nosso ambiente, causadores de riscos visíveis e invisíveis à saúde de todos os seres vivos. Diante disso, lembramos a importância de discutir questões sobre a conservação desses ambientes.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos sobre conservação e os sinceros agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que esta obra possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas pesquisas para a área de Ecologia e, assim, garantir a conservação dos ambientes para futuras gerações de forma sustentável.

Patrícia Michele da Luz

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ASPECTOS ECOLÓGICOS DA CONTAMINAÇÃO ECOLÓGICA: UMA BREVE REVISÃO	
Schirley Costalonga Maria do Carmo Pimentel Batitucci	
CAPÍTULO 2	17
COMPOSIÇÃO E SELEÇÃO DE MESOHABITATS POR AVES AQUÁTICAS EM TRECHOS DO RIO ITAPECERICA, NO MUNICÍPIO DE DIVINÓPOLIS, MINAS GERAIS	
Thaynara Pedrosa Silva Gabriele Andreia da Silva Alysson Rodrigo Fonseca Júnio de Souza Damasceno Debora Nogueira Campos Lobato	
CAPÍTULO 3	33
ÍNDICE PLÂNCTON-BENTÔNICO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUA NO RIO GRANDE – MG/SP	
Sofia Luiza Brito Cristiane Machado de López Gizele Cristina Teixeira de Souza Sandra Francischetti Rocha Maria Margarida Granate Sá e Melo Marques Vera Lucia de Miranda Guarda Magda Karla Barcelos Greco Marcela David de Carvalho	
CAPÍTULO 4	50
MACROFAUNA EDÁFICA E FUNCIONAMENTO ECOSISTÊMICO ÀS MARGENS DO RESERVATÓRIO DE UMA HIDRELÉTRICA	
Raphael Marinho Siqueira Flávia Maria da Silva Carmo Og Francisco Fonseca de Souza	
CAPÍTULO 5	67
LEVANTAMENTOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM NASCENTES URBANAS DO MUNICÍPIO DE PASSOS – MG	
Andressa Graciele dos Santos Sayonara Suyane de Almeida José Carlos Laurenti Arroyo Andre Phelipe da Silva Fernando Spadon Michael Silveira Reis Odila Rigolin de Sá Tânia Cristina Teles Thaina Desirée Franco dos Reis	
CAPÍTULO 6	82
DIVERSIDADE DE FITOPLÂNCTON EM HABITATS AQUÁTICOS E CONTEÚDO ESTOMACAL DE	

LARVAS DE *Anopheles spp.* (DIPTERA, CULICIDAE) EM MANAUS, AMAZONAS

Adriano Nobre Arcos
Gleuson Carvalho dos Santos
Aline Valéria Oliveira Assam
Climéia Correa Soares
Wanderli Pedro Tadei
Hilândia Brandão da Cunha

CAPÍTULO 7 96

ESTUDO DAS ASSEMBLEIAS DE OLIGOQUETAS EM NASCENTES DE MINAS GERAIS

Luiza Pedrosa Guimarães
Luciana Falci Theza Rodrigues
Roberto da Gama Alves

CAPÍTULO 8 109

A FAUNA DE HYMENOPTERA PARASITOIDES (ICHNEUMONOIDEA) NA REGIÃO DA BAÍA DA ILHA GRANDE, PARATY, RJ, BRASIL.

Natália Maria Ligabô
Allan Mello de Macedo
Angélica Maria Penteado-Dias
Luís Felipe Ventura de Almeida
Carolina de Almeida Caetano

CAPÍTULO 9 118

FAUNA DE ICHNEUMONIDAE (HYMENOPTERA) NO PLANALTO DA CONQUISTA, BAHIA, BRASIL

Vaniele de Jesus Salgado
Catarina Silva Correia
Rita de Cássia Antunes Lima de Paula
Jennifer Guimarães-Silva
Raquel Pérez-Maluf

CAPÍTULO 10 127

THE BRAZILIAN FOREST CODE: IS IT AN ACT OF GREEDINESS OR A NEED FOR REALITY ADEQUACY?

Maria Conceição Teixeira
Felipe Santana Machado
Aloysio Souza de Moura
Ravi Fernandes Mariano
Marco Aurélio Leite Fontes
Rosangela Alves Tristão Borém

CAPÍTULO 11 138

DEFORESTATION SCENARIO IN THE SUSTAINABLE INCOME STATE FOREST (SFSI) GAVIÃO IN RONDÔNIA, WESTERN AMAZON.

Marcelo Rodrigues dos Anjos
Rodrigo Tartari
Jovana Chiapetti Tartari
Lorena de Almeida Zamae
Nátia Regina Nascimento Braga Pedersoli
Mizael Andrade Pedersoli
Moisés Santos de Souza
Igor Hister Lourenço

CAPÍTULO 12	153
DIVERSIDADE DE ESTRUTURAS SECRETORAS VEGETAIS E SUAS SECREÇÕES: INTERFACE PLANTA-ANIMAL	
Daiane Maia de Oliveira Elza Guimarães Sílvia Rodrigues Machado	
CAPÍTULO 13	159
COMPOSIÇÃO DE MÉDIOS E GRANDES MAMÍFEROS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL SERRA DO JAPI	
João Mendes Gonçalves Junior Marcelo Stefano Bellini Lucas Valéria Leite Aranha	
CAPÍTULO 14	172
EFEITO DO RUÍDO ANTROPOGÊNICO NA VOCALIZAÇÃO DO BEM-TE-VI, <i>Pitangus sulphuratus</i> PASSERIFORME, TYRANNIDAE: UM ESTUDO DE CASO	
Victor Lopes Das Chagas Monteiro Maria Cecília Barbosa de Toledo	
CAPÍTULO 15	180
COMUNIDADES DE BASIDIOMICETOS EM FRAGMENTOS DE MATA CILIAR CIRCUNDADA POR CERRADO E BOSQUE DE PINHEIROS (<i>Pinus elliottii</i> Engelm.) COM MATA EM REGENERAÇÃO.	
Davi Renato Munhoz. Janderson Assandre de Assis Johnas André Firmino Canhete Leonardo Abdelnur Petrilli Alex Avancini Dalva Maria da Silva Matos Driéli de Carvalho Vergne	
CAPÍTULO 16	191
DESCRIÇÃO DOS ESTÁGIOS SUCESSIONAIS ECOLÓGICO DO PARQUE RODOLFO RIEGER EM MARECHAL CÂNDIDO RONDON	
Elcisley David Almeida Rodrigues Karin Linete Hornes	
CAPÍTULO 17	208
SUBSÍDIOS PARA CRIAÇÃO DE RESERVA PARTICULAR DE PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN) NO SUL DO BRASIL	
Letícia Pawoski Jaskulski Murilo Olmiro Hoppe Suzane Bevilacqua Marcuzzo	
CAPÍTULO 18	220
A EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO DO MUNICÍPIO DE PASSOS – MG	
Thainá Desiree Franco dos Reis Norival França	

Marise Margareth Sakuragui
Tania Cristina Teles
Odila Rigolin de Sá

CAPÍTULO 19 233

CATADORES DE LIXO: REALIDADES E MEDOS DE UM OFÍCIO DESVALORIZADO

Shauanda Stefhanny Leal Gadêlha Fontes
Geovana de Sousa Lima
Jairo de Carvalho Guimarães

CAPÍTULO 20 242

PERCEPÇÃO DE DISCENTES DE ENSINO SUPERIOR SOBRE QUESTÕES AMBIENTAIS EM UM MUNICÍPIO DO NORDESTE PARAENSE

Maikol Soares de Sousa
Rauny de Souza Rocha
Victor Freitas Monteiro
Thaiza Pegoraro Comassetto

CAPÍTULO 21 256

UM OLHAR SUSTENTÁVEL PARA OS RESIDUOS ORGÂNICOS PRODUZIDOS NA COMUNIDADE ESCOLAR

Eunice Silveira Martello Lobo
Mariza de Lima Schiavi
Michele Silva Gonçalves

CAPÍTULO 22 259

TOLERÂNCIA PROTOPLASMÁTICA FOLIAR DA *Triplaris gardneriana* Wedd. (POLYGONACEAE) SUBMETIDA A DÉFICIT HÍDRICO

Allan Melo Menezes
Jessica Chapeleiro Peixoto Queiroz
Paulo Silas Oliveira da Silva
Carlos Dias da Silva Júnior

CAPÍTULO 23 270

BIODIVERSIDADE DE PLANTAS E A PRODUTIVIDADE DE ECOSSISTEMAS PASTORIS

Tiago Miqueloto
Hactus Souto Cavalcanti
Fábio Luís Winter
Angela Bernardon
André Fischer Sbrissia

CAPÍTULO 24 280

SÍNDROMES DE DISPERSÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS E ARBUSTIVAS EM UM CERRADO *SENSU STRICTO*

Cássio Cardoso Pereira
Nathália Ribeiro Henriques

SOBRE A ORGANIZADORA..... 291

LEVANTAMENTOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM NASCENTES URBANAS DO MUNICÍPIO DE PASSOS – MG

Andressa Graciele dos Santos

Universidade do Estado de Minas Gerais –
Unidade Passos/MG

Sayonara Suyane de Almeida

Universidade do Estado de Minas Gerais –
Unidade Passos/MG

José Carlos Laurenti Arroyo

Universidade do Estado de Minas Gerais –
Unidade Passos/MG

Andre Phelipe da Silva

Universidade do Estado de Minas Gerais –
Unidade Passos/MG
Universidade Federal de Viçosa – Viçosa/MG

Fernando Spadon

Universidade do Estado de Minas Gerais –
Unidade Passos/MG

Michael Silveira Reis

Universidade do Estado de Minas Gerais –
Unidade Passos/MG

Odila Rigolin de Sá

Universidade do Estado de Minas Gerais –
Unidade Passos/MG

Tânia Cristina Teles

Universidade do Estado de Minas Gerais –
Unidade Passos/MG

Thaina Desirée Franco dos Reis

Universidade do Estado de Minas Gerais –
Unidade Passos/MG

água armazenada em depósitos subterrâneos de regiões mais altas. Águas de várias nascentes vão se reunindo em um pequeno recanto, que depois se une a outros, correndo pelo solo em direção aos terrenos mais baixos. O trabalho teve como objetivo realizar o diagnóstico de nascentes urbanas no município de Passos-MG, levantando os principais impactos antropogênicos e ambientais nos pontos de estudo e catalogar demais nascentes localizadas. Para o desenvolvimento do projeto foi realizado visitas in loco e coletas da água e sedimento. As amostras coletadas foram transportadas aos laboratórios de Hidrobiologia, Corredor Verde e Laboratório de Análises de Solos da UEMG/MG, para posteriores análises, seguindo as metodologias descritas por Standard Methods 2017 para as amostras de água, solo e sedimento (RAIJ et al., 1997) e para avaliação de impactos ambientais (GOMES; et. al., 2005). O maior impacto observado nas nascentes foi a ocupação antropogênica, ocupação desordenada, presença de resíduos domésticos, industriais e elevados processo erosivo. É necessário seguir as legislações vigentes, isolar a área e implantar medidas para a recuperação destas nascentes.

PALAVRAS CHAVES: diagnóstico, mata ciliar, degradação.

RESUMO: Todo rio nasce pelo brotamento de algumas nascentes, ou seja, afloramentos da

ABSTRACT: Every river is born by the budding

of some springs, that is, outcrops of water stored in underground deposits of higher regions. Waters of several springs are gathering in a small nook, which then joins others, running down the ground toward the lower lands. The objective of this study was to perform the diagnosis of urban springs in the city of Passos-MG, raising the main anthropogenic and environmental impacts in the study sites and cataloging other localized springs. For the development of the project, there were on-site visits and water and sediment collections. The samples were transported to the Hydrobiology, Green Corridor and Soil Analysis Laboratory of UEMG / MG, for further analysis, following the methodologies described by Standard Methods 2017 for water, soil and sediment samples (RAIJ et al. 1997) and to evaluate environmental impacts (GOMES et al., 2005). The greatest impact observed in the sources was anthropogenic occupation, disordered occupation, presence of domestic, industrial and high erosive processes. It is necessary to follow the current legislation, isolate the area and implement measures for the recovery of these sources.

KEYWORDS: diagnosis; krill ciliary; degradation.

1 | INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A água é um recurso natural essencial para a existência e a manutenção da vida. A água potável acessível é relativamente escassa e será sem dúvida um grande problema para a humanidade nas próximas décadas. Segundo relatório da Organização das Nações Unidas (ONU) a água será um recurso escasso para este milênio, e daqui a 3 décadas, a carência de água vai afetar 2/3 da população mundial, o equivalente a 5,5 bilhões de pessoas (ALMEIDA, 2000).

A exploração inadequada dos recursos naturais de forma cada vez mais desordenada, através por meio de atividades de desmatamentos, construção indiscriminada de barramentos, o lançamento de esgotos industriais e domésticos nos rios e lagos, têm promovido inúmeros problemas ambientais, sobretudo em áreas de nascentes.

Neste contexto, as nascentes são as mais atingidas e degradadas, pois elas são o berço da água em nosso planeta (PEREIRA; et. al., 2011). As nascentes são fontes de água que surgem em determinados locais da superfície do solo e são facilmente encontradas no meio rural, sendo também conhecidas como olho d'água e corpo d'água (CRISPIM; et. al., 2012).

A quantidade e a qualidade de água das nascentes de uma bacia hidrográfica são alteradas por diversos fatores, destacando-se, a declividade, o tipo de solo, o uso da terra, principalmente nas áreas de recarga. Fazendo-se necessário o estudo das interações dos recursos e das ações antrópicas na bacia hidrográfica (PINTO, 2004).

1.2 NASCENTE

As nascentes são elementos de suma importância na dinâmica hidrológica, as nascentes. São os focos da passagem da água subterrânea para a superfície e responsáveis pela formação dos canais fluviais.

Em termos legais, estabelece-se que “nascente ou olho d’água é o local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea” (BRASIL, 2002). Longe de fundar cientificamente o conceito de nascente, essa definição é o ponto de partida para a gestão ambiental, posto que, a partir dela, são definidas as áreas de preservação permanente.

1.3 ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Compreende-se por área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade ecológica e a biodiversidade, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012). Consideram-se Áreas de Preservação Permanente em zonas rurais ou urbanas, as faixas marginais dos dois lados de qualquer curso d’água natural perene ou intermitente.

O Quadro 1 relaciona as diversas proporções apresentadas pela legislação vigente.

Largura do Rio (m)	Faixa de APP (m)
Até 10	30
10 – 50	50
50 – 200	100
200 – 600	200
> 600	500

Quadro 1 – Área de Preservação Permanente em função da largura do Recurso Hídrico.

Fonte: CÓDIGO FLORESTAL, Lei nº12.651/12.

1.4 IMPACTOS AMBIENTAIS EM NASCENTES

Acredita-se que as principais consequências das intervenções na dinâmica das nascentes são as alterações de vazão. Em casos extremos, a redução do fluxo pode significar o desaparecimento da nascente, sua transformação em nascente temporária ou sua migração para jusante. Isso se explica pelo fato dos sistemas hidrológicos envolverem uma cadeia de processos conectados entre si, alterando sua dinâmica e as características das nascentes.

Enumera-se, no QUADRO 2, uma série de impactos ambientais e suas possíveis (e prováveis) consequências na dinâmica (qualitativa e quantitativa) das nascentes.

IMPACTOS	CONSEQUÊNCIAS GERAIS NO SISTEMA HÍDRICO	CONSEQUÊNCIAS PARA AS NASCENTES
Impermeabilização do solo	Aumento da quantidade e da velocidade do escoamento superficial. Redução da recarga dos aquíferos. Intensificação dos processos erosivos, aumento da carga sedimentar para os cursos d'água, assoreamento e inundações.	Descaracterização. Redução da vazão. Desaparecimento.
Resíduos (combustível, esgoto, lixões, etc.)	Poluição das águas subterrâneas.	Redução na qualidade da água.
Retirada de água subterrânea	Rebaixamento do nível freático.	Redução da vazão. Desaparecimento.
Substituição da cobertura vegetal	Intensificação dos processos erosivos, assoreamento, inundações. Diminuição da retenção de água. Aumento da energia dos fluxos superficiais.	Descaracterização. Redução da vazão. Desaparecimento.
Construções	Drenagem de nascentes. Aterramento.	Descaracterização. Desaparecimento.
Canalização de rios	Aumento da velocidade e da energia dos fluxos. Alteração no padrão de influência/efluência dos rios.	Descaracterização. Redução da vazão.

QUADRO 2: Impactos ambientais e suas consequências para a dinâmica das nascentes.

Fonte: FELIPPE 2009

O trabalho teve como objetivo realizar o diagnóstico ambiental em cinco nascentes urbanas no município de Passos-MG, identificando os principais impactos antropogênicos e ambientais nos pontos de estudo.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 LOCAL DE ESTUDO

Passos conta aproximadamente 112.000 habitantes, numa área de 1 337,52 km², temperatura média anual de 22,3° C e índice pluviométrico médio de 1 552 mm. Latitude 20°43'01", Longitude 46°36'39" e altitude de 739 m. Pontos mais elevados: morro Bom Descanso com 1 224 m e morro do Garrafão com 1 125 m. Os solos são originários de rochas pré-cambriana, ricas em minerais primários. O clima é tropical chuvoso, com inverno seco e temperatura média de 18° C, (PASSOS, 2017).

O ribeirão Bocaina nasce no município de Passos-MG, tributário do rio São João que juntamente com outros rios compõem à Bacia Hidrográfica do médio Rio Grande, que por sua vez forma, com outros a Bacia do rio Paraná.

Os pontos de estudos foram escolhidos dentre os 21 pontos de nascentes localizadas na zona urbana de Passos, de acordo com o levantamento realizado pela

equipe técnica do Projeto Corredor Verde com o apoio do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). Segue abaixo o Quadro 3, com a localização dos pontos escolhidos.

Nascentes	Localização
Nascente 01	Rua Domingos F. Carvalho
Nascente 02	Rua Niterói
Nascente 03	Rua Rio Piracicaba
Nascente 04	Rua Pará
Nascente 05	Rua Rio Branco

QUADRO 2: Localização dos pontos de estudo.

2.2 ANÁLISE DA ÁGUA

Foram realizadas visitas in loco nas áreas de estudo, onde as amostras coletadas foram transportadas para os laboratórios de Hidrobiologia, Corredor Verde e Laboratório de Análises de Solos da UEMG/MG, para posterior análise.

Foram realizadas análises de alcalinidade total, dureza total, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, cobre, ferro, manganês, zinco, magnésio, sódio e potássio, seguindo metodologias descritas por Standard Methods 2017.

A temperatura (°C) e o pH da água foram determinados pela leitura do phmetro (Modelo PH 100 - Extech); para determinar a condutividade elétrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), onde o eletrodo foi colocado dentro de um bécker com 100 ml da amostra de água coletada até que o valor do pH foi estabilizado. A alcalinidade total foi realizada por método volumétrico, com detecção potenciométrica, até atingir um pH pré-fixado, a amostra de água é titulada com a titulação solução padronizada de H_2SO_4 0,01N. Iniciando com o pH da amostra e titulando até atingir 4,35. Anotou-se o volume gasto e aplicou-se a seguinte equação:

$$\bullet \text{ mg/L de alcalinidade total, como: } \text{CaCO}_3 = \frac{v_2 \times M \times 100.000}{V_a}$$

Sendo: V_2 = volume, em ml, de ácido gasto na titulação até pH 4,5.

M= molaridade do ácido empregado;

V_a = volume da amostra, ml.

A dureza total na água refere-se à concentração total de íons presentes na água. A dureza temporária, também denominada por dureza devida aos carbonatos, refere-se à quantidade de íons que podem ser precipitados, como Ca e Mg, sendo estes compostos insolúveis. Foi realizada titulação com EDTA 0,01 mol/L sendo que a amostra tem seu pH elevado para 10 através da adição de solução tampão. O indicador metalocrômico é o negro de Eriocromo-T (NET), que apresenta viragem de vermelho (vinho) para azul (escuro), quando a reação de complexação se completa. Expressa-se através da adição de 2 ml de solução tampão e 0,3 g de eriocromo-negro T em 100 ml da amostra de água. Anota-se o ponto de viragem.

O resultado da dureza é expresso em mg/L CaCO_3 , através da relação:

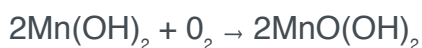
$$\text{Dureza (mg/L CaCO}_3\text{)} = \frac{M_{\text{EDTA}} \cdot V_{\text{EDTA}} \times 100.000}{V_{\text{amostra}}}$$

O número 100.000 representa o peso molecular do CaCO₃ expresso em miligramas e V_{EDTA} representa o volume gasto de EDTA na titulação de determinado volume de amostra, descontando-se o volume gasto na prova em branco (titulação com EDTA da água desionizada utilizada na determinação, segundo o mesmo procedimento utilizado com a amostra).

Para determinação de oxigênio dissolvido na água, o método usado foi de Winkler (iodometria), com alternativas de modificações, dependendo da presença de eventuais interferentes (os mais comuns são os nitritos, sais de Fe³⁺, S₂⁻, SO₃²⁻). O método não modificado usou sulfato manganoso em meio alcalino que na presença de OD, o manganês foi oxidado a uma valência mais alta, formando um precipitado marrom. Nesta fase, se o precipitado formado por branco indica ausência de oxigênio dissolvido, a formação do precipitado marrom, é conhecida como “fixação”, pois o oxigênio dissolvido não mais reagira com outras matérias presentes na amostra analisada.

Após a fixação do oxigênio, foi adicionado iodeto de potássio a ácido sulfúrico, para liberação de iodo elementar, que foi titulado por uma solução de tiosulfato de sódio até o ponto de viragem sendo de amarelo para branco, anotou-se o volume gasto e o resultado foi expresso pela seguinte equação:

- Reação do método de Winkler:



- Cálculo da concentração de OD:

$$\text{OD(mg / L)} = \text{Vg} \times 2 \times \text{fc} \quad (2)$$

Sendo: Vg = volume de tiosulfato de sódio gasto na titulação (mL).

fc= fator de correção do tiosulfato de sódio (Volume prático / Volume teórico).

2.3 LEVANTAMENTO DE IMPACTOS

Para levantamentos de impactos ambientais utilizou-se metodologias descritas por (Gomes et al., 2005) e adaptadas pelos autores deste trabalho.

2.4 ANÁLISE DOS SEDIMENTOS

Para as amostras de sedimento foi realizada a metodologia descrita por RAIJ; et al., 1997.

A granulometria do sedimento foi determinada pelo método do densímetro. As classificações texturais seguiram a metodologia de Shepard, segundo Suguio (1973),

baseadas nos percentuais de areia, silte e argila. Para efeito de cálculos, as porções de areia grossa e areia fina foram somadas, sendo consideradas como fração areia.

A matéria orgânica (fração < 2 mm) foi determinada pelo método indireto (digestão úmida com dicromato de potássio e ácido sulfúrico). Os elementos químicos do sedimento foram determinados para a fração < 2 mm, de acordo com metodologia descrita em RAIJ et al., 1997.

A extração das frações móveis de P, K, Fe, Mn, Zn e Cu foi realizada com solução de HCl 0,05 N + H₂SO₄ 0,025 N, na relação solo: extrator 1:5. A determinação do K foi feita por Fotometria de Chama, do P por Colorimetria (725 nm) e dos demais elementos, por espectrofotometria de absorção atômica convencional (EAA).

O Ca e o Mg trocáveis foram extraídas com KCl 1 N e determinados pelo método complexométrico com o emprego de EDTA (titulometria). Os teores de nutrientes do tecido foram determinados segundo metodologia descrita em Sarruge & Haag (1974) e Silva (1981). O nitrogênio total foi determinado pela digestão Microkjeldahl. Para a extração de Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, P, S e Zn utilizou-se digestão nítrico-perclórica.

A determinação do fósforo total foi feita por Colorimetria (725 nm) e os demais elementos por EAA. Após digestão, o enxofre foi quantificado por determinação gravimétrica, que se baseia na precipitação do enxofre pelo cloreto de bário, na forma de sulfato de bário

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise Físico-Química

Na Tabela 1, se encontram-se os valores obtidos através das análises físico-químicas da qualidade da água, realizadas nos pontos de estudos.

Parâmetros	Nascente 01	Nascente 02	Nascente 03	Nascente 04	Nascente 05
pH	7,44	5,25	6,03	7,43	7,44
Alcalinidade	5,60 mg/l	1,30 mg/l	4,0 mg/l	62,5 mg/l	250 mg/l
Dureza	5,0 mg/l	8,0 mg/l	6,2 mg/l	5,8 mg/l	5,0 mg/l
OD	5,80 mg/l	8,1 mg/l	13,15 mg/l	5,0 mg/l	5,50 mg/l
Condutividade	383,4 μ S ⁻¹	58,63 μ S ⁻¹	136,7 μ S ⁻¹	251,5 μ S ⁻¹	515,3 μ S ⁻¹

Tabela 1 – Resultado das análise físico-química.

O valor do pH influencia nas formas de diversos compostos químicos, e contribui para um maior ou menor grau de solubilidade das substâncias. Suas alterações podem ter origem natural (fotossíntese) ou antropogênica (despejos domésticos e industriais) (BRANDÃO, 2014). Geralmente um pH muito ácido ou muito alcalino está associado à presença de despejos industriais e podem refletir no tipo de solo por onde a água escoar.

De acordo com a Resolução Conama 357/2005, os valores estabelecidos para a

água de nascentes (classe 1), estão entre 6,0 a 9,0. O pH obtido através das análises realizadas nos pontos variou entre 5,25 a 7,44.

O ponto 02 obteve o valor de pH de 5,25, indicando ser uma água ácida, com maior presença de H⁺ com relação a OH⁻, já os pontos 01 e 05 obtiveram o valor de 7,44, indicando ser uma solução básica ou de alta alcalinidade, fator este que pode ser influenciado pela ação humana devido ao despejo de esgotos doméstico e industriais. Os demais pontos são considerados de águas saudáveis para a vida aquática.

A alcalinidade indica a quantidade de íons presentes na água que reagem para neutralizar os íons hidrogênio, servindo para expressar a capacidade de tamponamento da água (BRANDÃO, 2014). Esta capacidade se dá devido a presença de bases fortes, fracas e de sais ácidos fracos, que podem ser maiores nos períodos mais chuvosos e menores nos períodos de seca.

De acordo com a Secretaria de Vigilância em Saúde (BRASIL, 2006), a maioria das águas naturais apresentam valores de alcalinidade na faixa de 30 a 500mg/l. Nos locais de estudo a alcalinidade variou entre 1,30 a 250 mg/l.

A condutividade elétrica indica a capacidade da água de transmitir a corrente elétrica em função da presença de substâncias dissolvidas, que se dissociam em ânions e cátions (BRANDÃO, 2014). Na legislação ambiental não existe um padrão para a condutividade, mas de acordo com Von Sperling (2007) as águas doces apresentam teores de condutividade na faixa de 10 a 100 μS^{-1} . O valor da condutividade dos pontos variou de 58,63 a 515,3 μS^{-1} .

A alteração dos valores obtidos em relação com o padrão estabelecido, podem ser devido a causas naturais, como a seca, ou pela interferência humana, através do despejo de efluentes. As fontes de água doce são as que apresentam valores mais amplos para a condutividade elétrica, pois dependem da geologia do local onde está o corpo d'água, sendo que os solos de granito resultam em uma baixa condutividade, enquanto que os solos argilosos resultam em uma alta.

A dureza da água é a soma dos cátions bivalentes presentes na sua constituição e expressa em termos da qualidade equivalente de carbonato de cálcio (CaCO₃) (DI BERNARDO; DANTAS, 2005). Ela é expressa em mg/l e pode ser classificada em mole ou branda (<50 mg/l), L, dureza moderada (entre 50 e 150 mg/l), dura (entre 150 e 300 mg/l) e muito dura (>300 mg/l) (BRANDÃO,2014). A dureza dos pontos estudados variou de 5,0 a 8,0 mg/L, se enquadrando-se em água mole ou branda.

O oxigênio dissolvido (OD) é o parâmetro mais significativos para expressar a qualidade um ambiente aquático (BRANDÃO,2014). O OD pode ser acrescido de O₂, produzidos por plantas aquáticas durante a fotossíntese. O decréscimo do OD da água superficial pode ocorrer quando a temperatura das águas se eleva ou quando há eutrofização do corpo hídrico.

Segundo a Resolução Conama 357/2005, o valor estabelecido para águas doces não deve ser inferior a 5,0 mg/l. O OD nos locais de estudos apresentou-se entre 5,0 a 13,15 mg/l. O ponto 03 que obteve 13,15 mg/l, apresentando características de ser

uma água eutrofizada (rica em nutrientes), devido ao crescimento de algas no local.

3.2 ANÁLISE DE MACRONUTRIENTES E MICRONUTRIENTES

Na Tabela 2, encontram-se os valores obtidos através da análise dos principais macros e microelementos químicos na água, as quais foram realizadas nos pontos de estudos.

Parâmetros	Nascente 01	Nascente 02	Nascente 03	Nascente 04	Nascente 05	Padrão aceitável (Conama 357/2005)
Cálcio total (mg/L)	2,81	0,986	8,461	16,158	59,250	Não mencionado
Magnésio (mg/L)	1,635	0,445	6,176	2,914	15,850	150
Cobre (mg/L)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	2,00
Ferro (mg/L)	0,021	0,052	0,041	0,55	0,099	0,3
Manganês (mg/L)	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	0,1
Zinco (mg/L)	N.D	N.D	0,038	N.D	11,0	0,18
Potássio (mg/L)	1,417	4,116	3,401	5,611	16,972	Não mencionado
Sódio (mg/L)	8,070	3,155	2,649	N.D	N.D	Não mencionado

Tabela 2 – Resultado das análises de metais na água.

Os cátions de cálcio e magnésio estão associados com o parâmetro de dureza das águas. Quando estão presentes acima dos padrões estabelecidos podem indicar a presença de lançamento de efluentes industriais no local (CASTRO, 2006). De acordo com as análises realizadas nos pontos em questão, não foi diagnosticada a presença desses parâmetros em valores superiores do ao exigido.

Os elementos ferro e manganês, apresentam comportamento químico semelhante e podem ter seus efeitos na qualidade da água conjuntamente. Esses elementos podem provocar problemas de estéticos (manchas em roupas) ou prejudicar o uso da água em processos industriais. Segundo a Resolução Conama 357/2005 o valor máximo para o ferro é de 0,3 mg/l e 0,1 mg/l para o manganês.

Analisando o parâmetro do ferro, este foi detectado em todos os pontos, estando acima do padrão estabelecido nos pontos 02, 03, 04 e 05, podendo causar danos à saúde da população, sendo o padrão exigido encontrado somente no ponto 01. O manganês não foi detectado em nenhum ponto estudado.

A contaminação dos recursos hídricos por meio dos elementos zinco e cobre, se dá através do descarte de efluentes industriais e de resíduos sólidos urbanos que não

se biodegradam e podem se depositar nas águas, nos sedimentos e nos organismos vivos (DORNELLES, 2016). O cobre não foi encontrado em nenhum dos pontos analisados, enquanto que s, já o zinco esteve presente nos pontos 03 e 05, sendo que no ponto 03 o resultado se está dentro dos parâmetros estabelecidos pela Resolução Conama 357/2005, e no ponto 05 o seu nível está acima do valor estabelecido, fator este que pode estar sendo ocasionado devido ao local ser utilizado para depósito de resíduos sólidos.

O potássio é um elemento que está presente nas águas naturais em baixas concentrações, devido a sua fonte natural ser através da lixiviação de rochas (PIRATOBA; et al., 2017, apud ZUIN et al., 2009). Os resultados dos pontos do estudo mostraram que sua concentração variou de 1,417 a 16,972.

O sódio é um dos elementos mais abundantes na Terra, é solúvel em água, e pode entrar em contato com esta por fontes naturais (lixiviação) ou antrópicas (esgotos sanitários) (PIRATOBA; et al., 2017). Esse elemento foi detectado nos pontos 01, 02 e 03 variando de 2,649 a 8,070 mg/L. No ponto 01 o valor obtido foi de 8,070 mg/l, podendo ser devido ao local da nascente apresentar processo erosivo intenso.

3.3 LEVANTAMENTOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Segundo a Resolução CONAMA nº 01 de 1986, é considerado impacto ambiental qualquer intervenção humana, direta ou indiretamente, que altere as propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente. As atividades humanas, com o crescimento acelerado e não planejado das cidades, vêm provocando impactos nos ecossistemas aquáticos.

De acordo com a metodologia descrita por (Gomes; et al., 2005) e adaptada pelos autores desse trabalho, para o levantamento de impactos ambientais são utilizados alguns parâmetros e cada um deles possui um peso a ser atribuído com a função de classificar o grau de impacto das nascentes, conforme as Tabelas 3 e 4.

Parâmetros	(1)	(2)	(3)
Cor da água	Escura	Clara	Transparente
Odor	Cheiro forte	Cheiro fraco	Sem cheiro
Lixo ao redor	Muito	Pouco	Sem lixo
Materiais flutuantes	Muito	Pouco	Sem matérias flutuantes
Esgoto	Esgoto doméstico	Fluxo superficial	Sem esgoto
Vegetação (preservação)	Alta degradação	Baixa degradação	Preservada
Uso por animais	Presença	Apenas marcas	Não detectado
Uso antrópico	Presença	Apenas marcas	Não detectado
Proteção do local	Sem proteção	Com proteção (com acesso)	Com proteção (sem acesso)

Proximidade com residência ou estabelecimento	Menos de 50 metros	Entre 50 e 100 metros	Mais de 100 metros
Tipo de área de inserção	Ausente	Propriedade privada	Parques ou áreas protegidas

Tabela 3 – Quantificação da Análise dos Parâmetros no Levantamento de Impactos Ambientais.

Classe	Grau de preservação	Pontuação Final
A	Ótima	Entre 37 a 39 pontos
B	Boa	Entre 34 a 36 pontos
C	Razoável	Entre 31 a 33 pontos
D	Ruim	Entre 28 a 30 pontos
E	péssimo	Abaixo de 28 pontos

Tabela 4 – Classificação das nascentes quanto ao grau de preservação.

A nascente 01 (Figura 1) apresenta-se com coloração clara, porém com cheiro muito forte. Foi encontrado lixo ao redor desta nascente e detectado a presença da ação humana, criação de cavalos e processo erosivo intenso. O maior impacto observado na nascente foi a ocupação antropogênica na área de preservação permanente (APP), não possuindo vegetação natural no raio de 50 metros no seu entorno.

A nascente 02 (Figura 2) apresenta-se com coloração clara e sem cheiro. Foram detectados vestígios de intervenção antrópica através da quantidade de lixo e entulho de construção civil encontrados no seu interior e ao seu redor, ocasionando, assim, o aterramento de parte dela. A vegetação encontrada na APP da nascente foi considerada de alta degradação devido a disposição de tais rejeitos. Também foi observado neste local que a nascente foi canalizada por parte desconhecida.

A nascente 03 (Figura 3) apresenta-se com coloração clara e sem cheiro. Há vestígios de intervenção antrópica na APP, sendo a vegetação ciliar densa com diversidade de espécies arbóreas e qualificada com um bom estado de conservação. Não foi detectada a presença de uso por animais, mas também não havia proteção no local.

A nascente 04 (Figura 4) apresenta-se de coloração clara e cheiro forte. Anos atrás, no local da nascente, uma rede de esgoto que passava por dentro da propriedade se rompeu e acarretou na qualidade da água. Não foi detectada a presença de lixo ao entorno, mas por ela estar localizada dentro de uma propriedade há presença de uso antrópico e de animais, e no seu entorno não há presença de vegetação.

A nascente 05 (Figura 5) apresenta-se de coloração marrom clara e sem odor. Ao seu redor foi diagnosticado a ocupação antrópica na área de APP, com vegetação densa, e a presença de lixo, e resíduos de construção civil na área foi alta.



Figura 1 – Local de coleta da nascente do ponto 01



Figura 2 – Local de coleta da nascente do ponto 02.



Figura 3 – Local de coleta da nascente do ponto 03.



Figura 4 – Local de coleta da nascente do ponto 04



Figura 5 – Local de coleta da nascente do ponto 05



Figura 6 – Local de coleta da nascente do ponto 05

3.4 ANÁLISE DOS SEDIMENTOS

Na Tabela 2, encontram-se os valores obtidos através da análise dos principais macros e microelementos químicos na água, as quais foram realizadas nos pontos de estudos.

Parâmetros	Nascente 01	Nascente 02	Nascente 03	Nascente 04	Nascente 05
M.O g/dm ³	2	30	32	39	89
PH	6,1	5,2	5,4	7,6	7,1
P g/dm ³	10	9	6	199	119
K mmolc/d	0,5	1,9	1,6	12,2	11,2
Ca mmolc/d	19	21	20	326	179
Mg mmolc/d	6	6	7	40	40
Al mmolc/d	1	1	1	1	1
H+Al mmolc/d	8	21	19	8	11
S.B mmolc/d	26	28	28	378	230
CTC mmolc/d	34	49	47	386	241
V %	76	58	60	98	95

Todos os valores ficaram dentro do limite máximo recomendado pela Resolução Conama (BRASIL, 2005), exceto nos pontos 3, 4 e 5 que apresentaram valores acima do recomendado pela legislação vigente. Segundo Simões (2001), a presença e resíduos dolidos as margens das nascentes atuam na modificação dos processos químicos e biológicos, mudando a composição química dos componentes.

4 | CONCLUSÃO

Todos os pontos estudados possuem passivos ambientais que são gerados através das atividades antrópicas, que contribuem de uma forma significativa para a alteração de qualidade da água. As análises realizadas, possibilitaram visualizar a situação crítica que se encontra as nascentes urbanas do município de Passos-MG.

Entre os pontos em estudo a qualidade da água se enquadra na Classe I, conservando as características dada pela Resolução Conama 357/2005, que classifica os corpos hídricos e estabelece valores máximos e mínimos permitidos para parâmetros físico-químicos da água. Em relação ao índice de impacto ambiental nas nascentes, em todos os pontos amostrados observou-se que o alto índice de degradação em todas as nascentes, ocorrem mediante a ocupação do local para práticas econômicas e urbanização sem o devido planejamento adequado para que estas não interfiram nas APPs.

As 05 nascentes escolhidas todas se encontram em uma situação ruim de Classe D, seguindo a classificação de grau de impactos em nascentes, proposta neste trabalho.

Propõe-se que seja realizado um trabalho de recomposição das margens e

isolamento da área ao entorno das nascentes, sensibilização com a comunidade, maior fiscalização pelos órgãos competentes, intervenção do Ministério Público e avaliação sobre os licenciamentos e atendimento as legislações vigentes.

REFERÊNCIAS

APHA. **Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater**, 23rd Ed.: American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. Washington, DC.,2017.

ALMEIDA, D.S. **Projeto de recuperação de matas ciliares de nascentes da bacia do Rio dos Mangues**. In: Congresso de Exposição Internacional sobre Florestas, Porto Seguro. Anais. Rio de Janeiro, p. 575-576, 2000.

BRANDÃO, A.C.B. **Manual de Controle da Qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS** – Ministério da Saúde. Brasília: Funasa, 2014.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002**. Ministério do Meio Ambiente, 2002.

BRASIL. **Medida Provisória nº 571, de 25 de maio de 2012**. Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que 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.

BRASIL. **Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para o consumo**. p.212. Brasília, 2006.

CARMO, C.A.F.S; ARAÚJO, W.S.; BERNARDI, A.C.C; SALDANHA, M.F.C. **Métodos de análise de tecidos vegetais utilizados na Embrapa Solos**. Rio de Janeiro, 2000.

CASTRO, S.V. **Efeitos de metais pesados presentes na água sobre a estrutura das comunidades bentônicas do alto rio das velhas –MG**. Belo Horizonte, 2006.

CONAMA – **Conselho Nacional do Meio Ambiente**; Resolução n. 01 (Impacto Ambiental), Diário Oficial da União, 1986.

CONAMA – **Conselho Nacional do Meio Ambiente**; Resolução n. 357, Brasília: Brasil, 2005.

CRISPIM, J. Q., MALYSZ, S. T., CARDOSO, O. PAGLIARINI, S. N. **Conservação e proteção de nascentes por meio do solo cimento em pequenas propriedades agrícolas na bacia hidrográfica Rio do Campo no Município de Campo Mourão – PR**. Revista Geonorte, v.3.n.4.p. 781-790. 2012.

DI BERNARDO, L.; DANTAS, A. D.B. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. 2. ed. p.1565. São Carlos: RIMA, 2005.

DORNELLES, F.N. **Avaliação de cobre e zinco em água, sedimento e peixes do rio Apucarantina na região da terra indígena Apucarana**. Londrina, 2016.

FELIPPE, M.F.; MAGALHÃES JÚNIOR, A.P. **Consequências da Ocupação Urbana na Dinâmica das Nascentes em Belo Horizonte-MG**. In: VI Encontro Nacional Sobre Migrações. Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: CEDEPLAR, FACE, UFMG, 2009.

GOMES, P. M., MELO, C., VALE, V.S. **Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia – MG.** In Sociedade & Natureza. p. 103 – 120, 2005.

PEREIRA, P. H. V., PEREIRA, S. Y., YOSHINAGA, A., PEREIRA, P. R. B. **Nascentes: análise e discussão dos conceitos existentes.** Periódico eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista. São Paulo/SP. v. 07.n. 02, 2011.

PINTO, L.V.A. **Estudo das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG.** Scientia Forestalis. n. 65. p.197-206,2004

PIRATOBA, A.R.A.; RIBEIRO, H.M.C; MORALES, G.P.; GONÇALVES, W. **Caracterização de parâmetros de qualidade da água na área portuária de Barcarena, PA, Brasil.** Taubaté, 2017.

SARRUGE, J. R.; HAAG, H. P. **Analises químicas em plantas.** Piracicaba, 1974.

SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** Imprensa Universitária. Viçosa, 1981.

.SIMÕES, L. B. **Integração entre um modelo de simulação hidrológica e sistema de informação geográfica na delimitação de zonas tampão ripárias.** 2011. 125f. Tese (78 Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Botucatu, 2001.

VON SPERLING, M. **Estudos de modelagem da qualidade da água de rios.** Belo Horizonte: UFMG. v. 7. p.452.,2007.

ZUIN, V. G.; IORIATTI, M. C. S.; MATHEUS C. E. **O emprego de parâmetros físicos e químicos para a avaliação da qualidade de águas naturais: uma proposta para a educação química e ambiental na perspectiva CTSA.** Química Nova na Escola. v. 31. 2009.

SOBRE A ORGANIZADORA

PATRÍCIA MICHELE DA LUZ Estudante de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Tecnológica do Paraná, Campus Ponta Grossa. Mestre em Botânica pela Universidade Federal do Paraná (concluído em 2014) e formada em Ciências Biológicas - Bacharelado pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (concluído em 2012). Linha de pesquisa com foco em Ecologia dos Campos Gerais do Paraná, fenologia, biologia floral, genética populacional.

Endereço para acessar este CV de Patrícia Michele da Luz: <http://lattes.cnpq.br/6180982604460534>

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-455090-7-3

