

Ensaaios nas Ciências Agrárias e Ambientais 8

**Carlos Antônio dos Santos
(Organizador)**

Atena
Editora
Ano 2019



Carlos Antônio dos Santos
(Organizador)

Ensaio nas Ciências Agrárias
e Ambientais 8

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 Ensaios nas ciências agrárias e ambientais 8 [recurso eletrônico] /
Organizador Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa (PR):
Atena Editora, 2019. – (Ensaios nas Ciências Agrárias e
Ambientais; v. 8)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-151-0

DOI 10.22533/at.ed.510192702

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária -
Brasil. 4. Tecnologia sustentável. I. Santos, Carlos Antônio dos.

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

APRESENTAÇÃO

A obra “Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais” surgiu da necessidade de reunir e divulgar as mais recentes e exitosas experiências obtidas por pesquisadores, acadêmicos e extensionistas brasileiros quanto à temática. Nos volumes 7 e 8, pretendemos informar, promover reflexões e avanços no conhecimento com um compilado de artigos que exploram temas enriquecedores e que utilizam de diferentes e inovadoras abordagens.

O Brasil, em sua imensidão territorial, é capaz de nos proporcionar grandes riquezas, seja como um dos maiores produtores e exportadores de produtos agrícolas, seja como detentor de uma grande e importante biodiversidade. Ainda, apesar das Ciências Agrárias e Ciências Ambientais apresentarem suas singularidades, elas podem (e devem) caminhar juntas para que possamos assegurar um futuro próspero e com ações alinhadas ao desenvolvimento sustentável. Portanto, experiências que potencializem essa sinergia precisam ser encorajadas na atualidade.

No volume 7, foram escolhidos trabalhos que apresentam panoramas e experiências que buscam a eficiência na produção agropecuária. Muitos destes resultados possuem potencial para serem prontamente aplicáveis aos mais diferentes sistemas produtivos.

Na sequência, no volume 8, são apresentados estudos de caso, projetos, e vivências voltadas a questões ambientais, inclusive no tocante à transferência do saber. Ressalta-se que também são exploradas experiências nos mais variados biomas e regiões brasileiras e que, apesar de trazerem consigo uma abordagem local, são capazes de sensibilizar, educar e encorajar a execução de novas ações.

Agradecemos aos autores vinculados a diferentes instituições de ensino, pesquisa e extensão, pelo empenho em apresentar ao grande público as especialidades com que trabalham em sua melhor forma. Esperamos, portanto, que esta obra possa ser um referencial para a consulta e que as informações aqui publicadas sejam úteis aos profissionais atuantes nas Ciências Agrárias e Ambientais.

Carlos Antônio dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ENOTURISMO E O DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL: O CASO DO VALE DOS VINHEDOS	
Filipe Mello Dorneles Marielen Aline Costa da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5101927021	
CAPÍTULO 2	11
PROJETO AS CORES DO SOLO: UMA PROPOSTA PARA A FORMAÇÃO DA JUVENTUDE RURAL PARAIBANA ATRAVÉS DA PEDAGOGIA DA ALTERNÂNCIA	
Wedson Aleff Oliveira da Silva Amanda Dias Costa Katarine da Silva Santana Albertina Maria Ribeiro Brito de Araujo Alexandre Eduardo de Araujo	
DOI 10.22533/at.ed.5101927022	
CAPÍTULO 3	16
HORTAS COMUNITÁRIAS DE CAXIAS DO SUL: OPORTUNIDADE DE RESSIGNIFICAÇÃO PELO DESIGN GRÁFICO	
Maria Luisa da Rocha de Rezende Gislaine Sacchet Gabriel Bergmann Borges Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.5101927023	
CAPÍTULO 4	29
EFEITO DE BORDA EM FRAGMENTOS FLORESTAIS E A APLICAÇÃO DOS INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO	
Danilo Brito Novais Mayan Blanc Amaral Nathália Fortuna Pestana e Silva Edevaldo de Castro Monteiro Gladys Julia Marín Castillo Rita Hilário de Carvalho Thiago Gonçalves Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.5101927024	
CAPÍTULO 5	38
MANEJO FLORESTAL DO CUMARU: UM EXPERIMENTO RENTÁVEL E SUSTENTÁVEL EM ÓBIDOS, ESTADO DO PARÁ	
Fabiana Gomes Fábio Izis Anié de Paiva Câncio	
DOI 10.22533/at.ed.5101927025	
CAPÍTULO 6	51
COMPREENSÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA MESORREGIÃO DO SERTÃO PARAIBANO	
Idmon Melo Brasil Maciel Peixoto Raphael Abrahão	
DOI 10.22533/at.ed.5101927026	

CAPÍTULO 7 70

BALATEIROS DO MAICURU: TRABALHO, CONHECIMENTOS TRADICIONAIS E MEMÓRIA COMO EXPERIÊNCIA SOCIAL

Marcelo Araújo da Silva
Rosiane de Sousa Cunha
Suelen Maria Costa Monteiro
Wandicleia Lopes de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.5101927027

CAPÍTULO 8 80

AVALIAÇÃO DAS TAXAS DE DESMATAMENTO DE TRÊS TERRAS INDÍGENAS NO MÉDIO AMAZONAS

Leovando Gama de Oliveira
Alan Lopes da Costa
Dheyne dos Santos Costa
Fabricia Maciel Cunha
Arleson de Araujo Lima

DOI 10.22533/at.ed.5101927028

CAPÍTULO 9 89

CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE MICROALGAS EM UM TRECHO DO RIO JAGUARIBE-ARACATI-CE

Antônia Duciene Feitosa Lima
Glácio Souza Araujo
Cícero Silva Rodrigues de Assis
Bruno Araujo dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.5101927029

CAPÍTULO 10 97

CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA NO ESPAÇO URBANO-RURAL NA AMAZÔNIA CENTRAL

Maria Anete Leite Rubim
Lídia Rochedo Ferraz

DOI 10.22533/at.ed.51019270210

CAPÍTULO 11 110

CONFLITOS SOCIAMBIENTAIS E URBANIZAÇÃO NO ÂMBITO DA BACIA DO LAGO DO MAICÁ, SANTARÉM-PA

Pauliana Vinhote dos Santos
Izaura Cristina Nunes Pereira Costa

DOI 10.22533/at.ed.51019270211

CAPÍTULO 12 119

HABITAR ÀS MARGENS PROJETO DE REQUALIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO NO BAIRRO MAUAZINHO

Lara Chaves

DOI 10.22533/at.ed.51019270212

CAPÍTULO 13	138
CONFORTO TÉRMICO AMBIENTAL	
Léia Beatriz Vieira Bentolila Carlos Alexandre Santos Querino Juliane Kayse Albuquerque da Silva Querino Aryanne Resende de Melo Moura Sara Angélica Santos de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.51019270213	
CAPÍTULO 14	147
PROTAGONISMO JUVENIL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PURAQUEQUARA	
Lidia Rochedo Ferraz Maria Anete Leite Rubim	
DOI 10.22533/at.ed.51019270214	
CAPÍTULO 15	157
CONTRIBUIÇÕES DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA SECRETÁRIA DE DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR DO MUNICÍPIO DE SENHOR DO BONFIM-BA	
Gilson Longuinho dos Santos Junior Ana Cristina dos Santos Alves Alaécio Santos Ribeiro Laize Evangelista da Silva Hellen Silva Santos	
DOI 10.22533/at.ed.51019270215	
CAPÍTULO 16	167
PIBID E FORMAÇÃO: CONTRIBUIÇÕES, REFLEXÕES E PRÁTICAS	
Adriane do Nascimento de Melo Leuzanira Furtado Pereira Paulo Protásio de Jesus Alberico Francisco do Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.51019270216	
CAPÍTULO 17	176
SABERES TRADICIONAIS INDÍGENAS E SUSTENTABILIDADE: DIÁLOGOS NA CONSTRUÇÃO DO (ETNO)DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	
Miguel Bonumá Brunet	
DOI 10.22533/at.ed.51019270217	
CAPÍTULO 18	190
SANTAS CRUZES NO HOTSPOT MATA ATLÂNTICA. EXPRESSÃO CULTURAL DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL	
Paulo Sérgio de Sena Julierme de Siqueira Farias Ewerton da Silva Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.51019270218	

CAPÍTULO 19 197

ANÁLISE COMPORTAMENTAL DE *Lontra longicaudis* IN SITU

Caio Ferreira

Douglas P. L. Gomes

Andrea Chaguri

Karla A. R. Lopes

DOI 10.22533/at.ed.51019270219

CAPÍTULO 20 205

DIAGNÓSTICO DE DESAFIOS AMBIENTAIS NA MICROBACIA DO CÓRREGO FRANCISQUINHA

Renato Moreno Rebelo Vaz

Juliana Mariano Alves

Fred Newton da Silva Souza

DOI 10.22533/at.ed.51019270220

SOBRE O ORGANIZADOR..... 216

CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA NO ESPAÇO URBANO-RURAL NA AMAZÔNIA CENTRAL

Maria Anete Leite Rubim

Universidade Federal do Amazonas, Faculdade
de Ciências Agrárias, Manaus, Amazonas

Lídia Rochedo Ferraz

Universidade Federal do Amazonas, Faculdade
de Psicologia, Manaus, Amazonas

RESUMO: O presente trabalho apresenta resultados de avaliação de qualidade da água da bacia hidrográfica do rio Puraquequara, localizada na área de transição urbano-rural no município de Manaus. Foram medidas e analisadas as variáveis físicas, químicas e biológicas da água em 12 pontos da bacia, no período de cheia e seca do rio. O índice de Qualidade de Água (IQA) mostrou que essas águas se encontram com excelente e boa qualidade. Entretanto, dois pontos já se encontram alterados devido despejo de efluentes domésticos e industriais. São necessárias medidas protetivas para que os múltiplos usos da bacia hidrográfica não ocasionem riscos de potenciais impactos.

PALAVRAS-CHAVE: bacia hidrográfica; Puraquequara; qualidade de água.

ABSTRACT: The present study presents results of water quality evaluation of the Puraquequara river basin, located in the urban-rural transition area in the municipality of Manaus. The physical,

chemical and biological variables of the water were measured and analyzed in 12 points of the basin during the flood and dry season of the river. The Water Quality Index (IQA) showed that these waters meet excellent and good quality. However, two points have already been altered due to the disposal of domestic and industrial effluents. Protective measures are required so that multiple uses of the river basin do not pose risks of potential impacts.

KEYWORDS: hidrografic basin; Puraquequara; water quality.

1 | INTRODUÇÃO

A Amazônia é a região que detém 70% da água doce disponível no Brasil, e é, também, uma das regiões menos habitadas do País. A região concentra apenas 7% da população com uma densidade demográfica de aproximadamente 2 habitantes /km². Assim sendo, 93% da população nacional tem que dividir os 30% do recurso restante (Nunes, 2001).

Embora toda essa projeção se apresente como um cenário significativo para o estudo da disponibilidade e uso dos recursos hídricos na Amazônia, em virtude da sua importância como recurso natural e vital para o ser humano, as cidades da região apresentam problemas de infra-estruturas básicas, como a falta de

água encanada, coleta e tratamento de esgotos, fato evidenciado nas duas maiores metrópoles, as cidades de Belém e Manaus.

A cidade de Manaus concentra mais da metade da população de todo o Estado do Amazonas e detém 98% da economia. Esse cenário está relacionado à implantação da Zona Franca de Manaus na década de sessenta, que promoveu o fluxo migratório do interior, de estados vizinhos e do nordeste do Brasil, atraído pelas expectativas de emprego e melhores condições de vida. Esse processo gerou um adensamento populacional na cidade de Manaus, que possuía pouco mais de trezentos mil habitantes em 1970, para uma população atual estimada em mais de dois milhões (IBGE, estimativa de 2018). Este processo aumentou a pressão poluidora sobre os recursos hídricos urbanos, com uma configuração espacial que repercute nos aspectos ecológicos, econômicos e sociais, com danos negativos como a perda da qualidade de vida, mudanças na paisagem e especialmente, impactos irreversíveis na dinâmica dos ambientes hídricos.

O cenário que passou a fazer parte da paisagem urbana de Manaus não foi diferente de outras cidades do País que segregaram a população de baixa renda nas longínquas periferias da metrópole. Além das áreas periféricas, parte da população concentrou-se nas margens dos cursos d'água, vivendo em "palafitas" sobre essas áreas, que além de servirem de moradias, passaram a funcionar como receptoras de lixo, esgotos domésticos e industriais. A falta de controle e de medidas governamentais ao longo do processo de ocupação nessas áreas protegidas por Lei acabou por poluir e inviabilizar os cursos d'água que cortam a área urbana da cidade de Manaus, regionalmente denominados de "igarapé". Tal cenário se configura numa situação de deterioração ambiental, decorrentes de enchentes e deslizamentos, intensificados com a prática de invasões, que comprometem os mananciais que ainda se encontram resguardados nas cercanias de Manaus.

Manaus está situada à margem esquerda do rio Negro, próxima à confluência do encontro das águas dos rios Negro e Solimões e as seis sub bacias que drenam o município, estão associadas a estes dois rios: Cuieiras, Educandos, São Raimundo, Tarumã-Açu e Tarumã-Mirim, fazem parte da bacia do rio Negro e a do Puraquequara pertencente à bacia do sistema Solimões/Amazonas.

Duas sub bacias são estritamente urbanas, Educandos e São Raimundo, e as demais estão localizadas em áreas de transição, com parte de sua área na zona rural.

Um estudo sobre a qualidade dos corpos d'água urbanos de Manaus foi realizado no igarapé do Quarenta (Veiga, 2005), principal contribuinte da sub bacia do Educandos. A autora utilizou o Índice de Qualidade de Água - IQA, adaptado no Brasil pela CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental-SP) e os dados revelam que a qualidade da água está entre regular e ruim, com elevadas concentrações de coliformes termotolerantes associadas ao lançamento de esgotos sanitários sem tratamento. Este estudo reflete não só a qualidade de água da bacia hidrográfica do Educandos, mas também da maior parte da zona urbana de Manaus,

que possui igarapés com estas características.

As bacias urbanas de Manaus já foram objeto de vários estudos que comprovam uma forte alteração da qualidade de suas águas e na dinâmica da biota aquática (Melo et al., 2005; Pinto et al., 2009; Lopes et al., 2008). A bacia hidrográfica do Tarumã-Açu, que está em uma zona de transição, já está com sua porção urbana comprometida (Pascoaloto, 2001; Cerdeira et al., 2004; Nascimento et al., 2005) com alteração em algumas de suas nascentes, localizadas em bairros ou comunidades que surgiram de maneira irregular. Felizmente, parte das nascentes dessa bacia ainda está protegida, pois se encontra em área da Reserva Florestal Adolpho Ducke (Pascoaloto et al., 2009).

2 | CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DA SUB BACIA DO PURAQUEQUARA

A sub bacia do rio Puraquequara está localizada na zona rural leste do município de Manaus (Figura 1), na área de expansão da cidade, e lançam suas águas no rio Amazonas. A foz do Puraquequara é afogada em consequência do barramento de sua água pela deposição de sedimentos trazidos pelo Amazonas, de modo que se forma um lago tipo ria com até 1 km de largura na sua foz e a influência do barramento se estende até 7 km a montante (Horbe et al., 2005). A vazão medida na boca do lago é de 159 m³/s (HIBAM, 2003).

A formação geológica presente na área é denominada Alter do Chão, derivados dos depósitos de sedimentos flúvios-lacustres do Terciário constituída de arenitos arcoseanos, quartzo-arenitos, quartzo-grauvacas e brechas intraformacionais, recobertos por solos amarelados do tipo Latossolos e Spodosolos (Sombroek, 2000; Castilho, 2004).

O clima que prevalece na região é tropical úmido e a precipitação média é de 2.200 mm/ano (Salati et al., 1983). A precipitação não é distribuída igualmente durante o ano inteiro, provocando uma época chuvosa bem distinta com chuvas constantes, prolongando-se de novembro a abril e uma estação seca, que se estende de setembro a novembro, sendo março e abril os meses de maior precipitação. As temperaturas médias anuais são elevadas, com média de 26 °C, permanecendo relativamente constante ao longo do ano.

A cobertura vegetal da região é de floresta tropical. Em um estudo na área da bacia numa área de 24 ha constatou-se que 95% da floresta é de Ombrófila. Densa das Terras Baixas, cuja biomassa é de 343,06 t.ha⁻¹. Foram encontradas 748 espécies, 278 gêneros e 71 famílias, totalizando 28.613 indivíduos com media de 650 por ha. A espécie *Eschweilera coriacea* (Lecythidaceae) teve maior participação tanto em densidade quanto em dominância na área amostrada (Matos; Kirchner, 2008).

O maior adensamento populacional na área do Puraquequara encontra-se na vila de moradores situada as margens do lago, com cerca de cinco mil pessoas (IBGE, 2018) o mais baixo entre os bairros de Manaus. Hoje a vila passou a status de bairro,

sem oficialmente apresentar nenhuma infra-estrutura básica. Dessa forma, o entorno da bacia hidrográfica comporta espaço rural, urbano e industrial composto pela área do Distrito Industrial II.

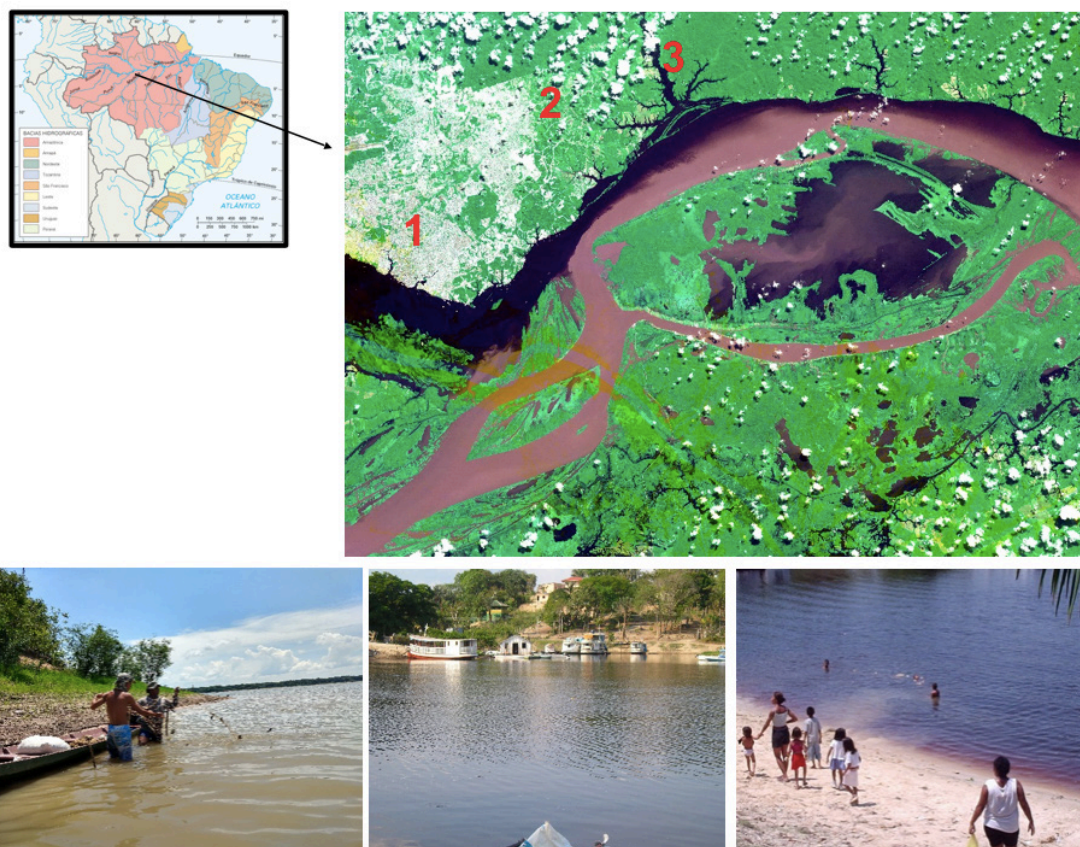


Figura 1. Localização da cidade de Manaus (1), área de expansão urbana (2) e a bacia do rio Puraquequara (3), após a confluência dos rios Negro e Solimões (imagem INPE). Abaixo, usos múltiplos das águas, como pesca, navegação e lazer.

Segundo Coelho (2006) a transmutação do lugar em bairro foi estabelecida por uma legislação, ou seja, por uma determinação do poder público e que, mesmo transcorridos mais de dez anos, esta nova configuração não se processou da mesma forma na infra-estrutura local – saneamento básico, abastecimento de água e energia elétrica, serviços de saúde e educação – e nos modos de vida de seus moradores, pois, sua população, apesar de pertencer geograficamente a zona urbana, ainda conserva elementos culturais próprios de populações rurais – cultivo de produtos agrícolas, prática da pesca como atividade de subsistência, utilização de canoas, barcos e rabetas como meio de transporte.

Essa situação é devido à extensão das zonas periféricas urbanas atingirem as áreas fronteiriças rurais, o que ocasionou a incorporação dessas áreas em bairros, sem saneamento, posto de saúde e escolas suficiente para atender a demanda local. O serviço de transporte coletivo é precário e a água utilizada nos domicílios é captada de poço artesiano e distribuída sem tratamento prévio. Este cenário permeia na análise entre a incorporação do espaço rural em urbano em todas as regiões do Brasil, no que

diz respeito ao acesso a alguns bens e serviços fundamentais.

Na Amazônia a relação das populações ribeirinhas com o recurso água, seja ela representada por meio dos rios, lagos e igarapés, é venal para a própria sobrevivência, já que o peixe é a principal fonte de alimento, cujo consumo per capita é o maior do País (Batista et al., 1998). Para a população ribeirinha do Puraquequara (moradores da vila, de comunidades ou isolados), além da pesca, a navegação e o lazer também estão entre as principais demandas não consuntiva de água, associada ao turismo, fatores dependentes muito mais da manutenção das condições naturais do recurso hídrico, do que da quantidade do recurso.

A pesca é uma das principais atividades econômicas e de subsistência da população do Puraquequara, cuja produção é comercializada no próprio bairro. A pescaria é realizada na sua grande maioria em pequenas embarcações (canoas), com motor de popa tipo “rabetá”. A pesca não é praticada apenas no lago e rio Puraquequara, como também em outros locais nas proximidades. De acordo com um diagnóstico (Sarmiento-Maria et al., 2005), vinte espécies de peixes de valor comercial são capturadas e comercializadas, sendo o Jaraqui, *Semaprochilodus insignis*, pacu *Mylossoma duriventre*, tucunaré *Cichla ocellaris*, sardinha *Triportheus elongatus*, matrinxã *Brycon amazonicus* e curimatã *Prochilodus nigricans* as espécies mais frequentes. Sobre as artes de pesca, o autor cita 12 tipos de apetrechos, sendo a malhadeira (rede de espera) a mais utilizada.

3 | CARACTERÍSTICAS DA QUALIDADE DA ÁGUA

O regime hidrológico do rio, lagos e igarapés associados pode diferir consideravelmente entre anos. Amplitude, duração e frequência da inundação dependem, sobretudo do rio principal a qual esta conectado, que por sua vez depende da distribuição da precipitação, clima, geomorfologia, entre outros (Junk et al., 1989).

Essa flutuação é a principal força responsável pela existência, produtividade e interação na planície inundada pelos rios de água branca como o rio Amazonas e água preta como o rio Negro. A variação do nível do rio Negro alcança picos de seca entre outubro e novembro e de cheia entre maio e julho, cuja amplitude reflete nos igarapés, rio e lago da bacia do Puraquequara (Figura 2).



Figura 2: Amplitude de variação do rio Puraquequara em um ciclo hidrológico.

A profundidade medida em vários pontos da bacia varia em função do relevo dos diferentes ambientes, podendo apresentar amplitude média de 2,5 m na fase de águas baixas e 9,0 m durante as águas altas (Figura 3).

O índice de qualidade de água (IQA) foi determinado por meio da avaliação de nove parâmetros considerados mais representativos: oxigênio dissolvido, coliformes fecais, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrato, fosfato total, temperatura da água, turbidez e sólidos totais.





Figura 2. Lago do Puraquequara no período de águas altas (acima) e águas baixas (abaixo)

O aspecto qualitativo da sub bacia do Puraquequara foi avaliado em 12 pontos amostrais, incluindo os igarapés, rio e lago (Figura 3). A situação atual caracteriza-se pela excelente e boa qualidade de suas águas, com exceção das alterações nos pontos amostrais 2 e 8 (Figura 4).

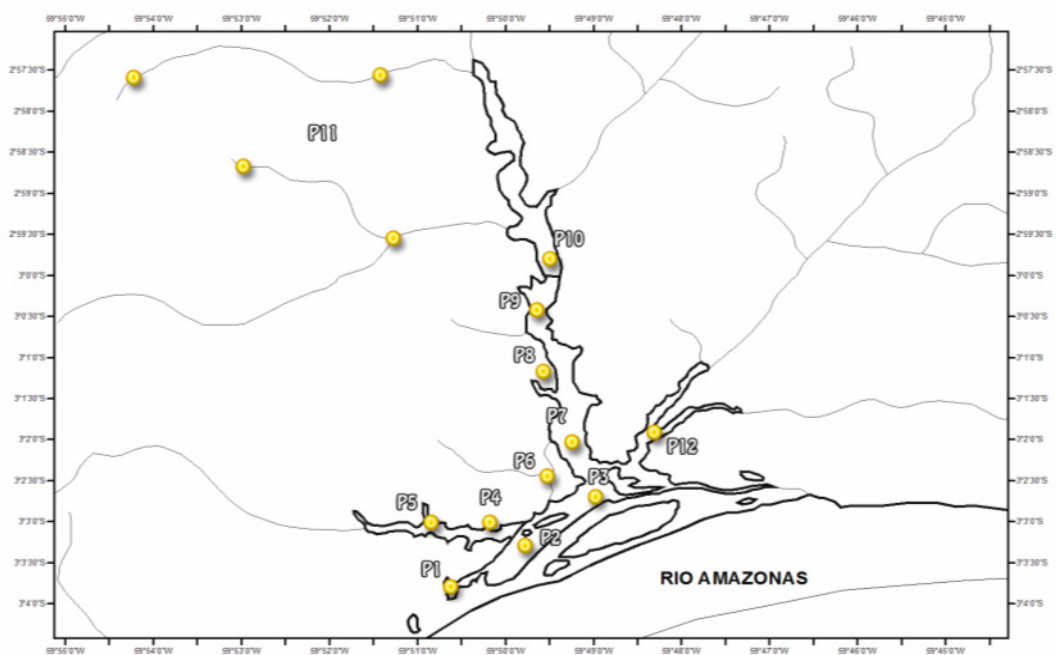


Figura 3. Pontos amostrais na sub bacia do Puraquequara para avaliação da qualidade da água.

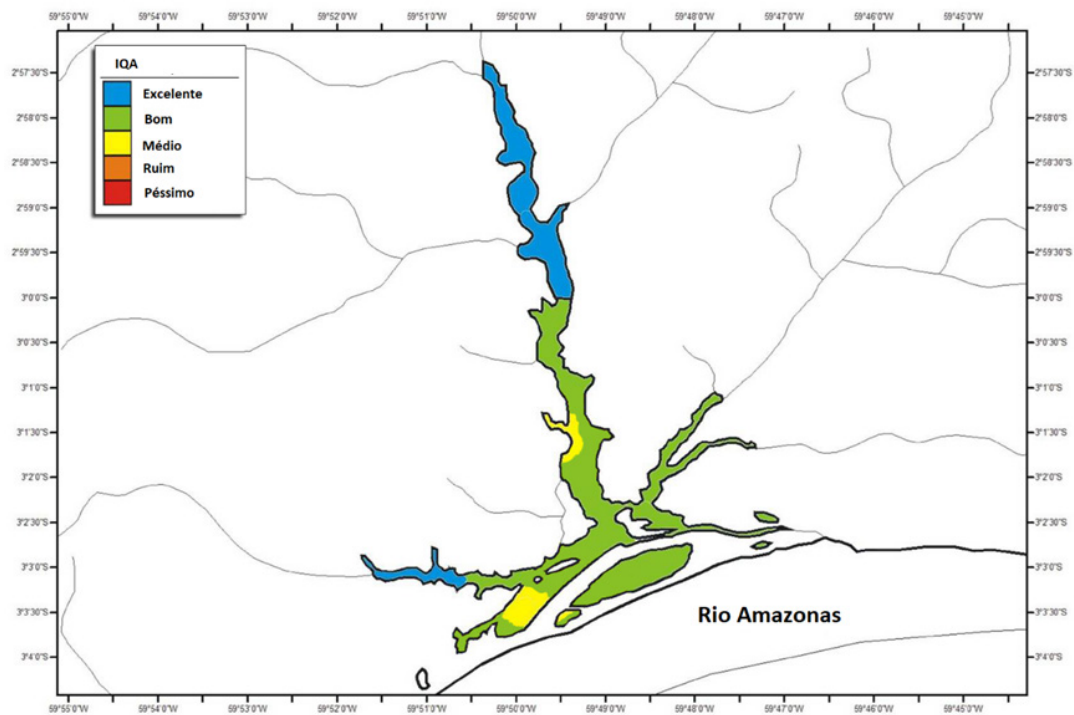


Figura 4. Índice de qualidade da água na sub bacia do rio Puraquequara

O ponto 2 refere-se ao adensamento populacional situado às margens do lago cujos efluentes domésticos não são coletados e tratados. Além disso, contribui para esse resultado, a construção de uma barragem de terra em propriedade privada, que alterou o fluxo natural do curso d'água. No ponto 8 estão instalados dois abatedouros de gado bovino, cujos efluentes provavelmente são lançados diretamente no rio. Tal situação pode ser reversível se medidas apropriadas inerentes a cada um dos casos forem solucionadas. Os dois pontos apresentam IQA regular enfatizado pelos valores de fósforo mais elevados oriundos dos efluentes citados. Os demais teores de fósforo e de outras variáveis utilizadas no cálculo do IQA apresentam valores dentro do esperado e a qualidade das águas que afluem dos igarapés está diretamente relacionada às características de uso e ocupação do solo dos diferentes compartimentos da bacia.

As áreas de cabeceiras já exigem cuidados, pois algumas estão localizadas próximas a rodovias de importante fluxo (AM 010) e várias vicinais que permitem o acesso à região das nascentes. Importante ressaltar que em uma área da bacia existe uma base de treinamento do Exército Brasileiro, cuja atividade constante no local inibe atividades predatórias na região esquerda do rio.

Na análise da qualidade de água usando como referência o disposto na resolução 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, as águas da bacia do Puraquequara estão dentro dos padrões estabelecidos pela referida resolução (Tabela 1).

Especial atenção que merece ser reportado, é o valor de pH, entre 6 e 9 para as classes 1 e 2 da referida resolução. Os valores medidos nos vários pontos amostrais na bacia variaram de 5,0 a 6,0. Entretanto, tais valores não refletem alterações na

qualidade das águas e sim, às características geoquímicas naturais das águas do rio Negro que influenciam diretamente o ambiente estudado.

A amplitude nos valores de condutividade elétrica é explicada pelos dados obtidos em áreas bem preservadas ($8,5 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) e em áreas impactadas ($148,5 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$). A mesma variação é atribuída para as formas de nitrogênio e fósforo, observadas nos distintos pontos amostrais.

Variáveis	Valor	
	Puraquequara	CONAMA 357/2005
Oxigênio dissolvido (mg/L)	1,4 – 5,5	> 6,0
Variação na Temperatura (°C)	2,7 – 31,0	-
pH	4,9 – 6,6	6,0 – 9,0
Transparência (m)	0,15 – 1,15	-
Turbidez (UNT)	1,3 – 60,0	40
Condutividade elétrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)	8,5 – 148,5	-
Sólidos totais (mg/L)	5,4 – 95,7	500
Nitrito(mg/L NO_2)	0,004 – 0,079	1,0
Nitrato (mg/L NO_3)	0,005 – 4,659	10,0
Amônia	0,0 – 1,80	3,7
Nitrogênio Total	0,300 – 2,679	-
Ortofosfatos (mg/L)	0,005 – 0,037	-
Fósforo Total (mg/L)	0,001 – 0,044	0,025
Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO (mg/L)	0,1 – 1,05	3,0
Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	Ausente*	200

Tabela 1. Valores das variáveis físicas, químicas e biológicas da água da sub bacia do Puraquequara de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005

4 | VULNERABILIDADES DA BACIA DO PURAQUEQUARA

De acordo com os órgãos públicos de gestão territorial da cidade de Manaus, delinearam-se estratégias para o crescimento de Manaus e a necessidade de se estabelecer a macroestruturação do território municipal com objetivo de “garantir a ocupação equilibrada de seus espaços, a promoção social e o desenvolvimento não predatório das atividades neles desenvolvidas”. A macro estruturação do Município previa para fins de gestão e desenvolvimento a regulamentação do perímetro urbano do Município de Manaus, que concerne a delimitação entre a Área Urbana e a Área de Transição. De acordo com Coelho (2006), na lógica do Plano Diretor, o Puraquequara – se insere como área de transição, entendida como a parte do território de Manaus que circunda a área urbana, também pensada para controlar a expansão urbana. Ficou estabelecido que essa área seria destinada a práticas ligadas a agricultura, usos e atividades urbanos de baixa densidade, sendo, sobretudo, incentivado o

desenvolvimento do ecoturismo. Assim, a área estaria inserida como Área de Proteção Ambiental – APA do Puraquequara, com significativa presença de fragmentos florestais, de estímulo a baixa densificação, relacionada a proteção dos recursos naturais, a valorização da paisagem e a promoção de programas e projetos de incentivo ao turismo ecológico. Nesse contexto, a APA do Puraquequara teria, portanto, restrições ao uso e ocupação do solo.

Atualmente, as normas relativas ao perímetro urbano do Município de Manaus e à descrição dos limites da cidade, traz em seu bojo “A Área Urbana limita-se ao sul pela margem esquerda dos rios Negro e Amazonas, segue a leste, a partir da margem esquerda do rio Amazonas, pelo divisor de águas das bacias do rio Puraquequara, seguindo por este até o limite sul da Reserva Florestal Adolpho Ducke”. Dessa forma, a inclusão da área do Puraquequara, passa de área de expansão urbana para área urbana. Com tal medida, e a exemplo do que aconteceu com os recursos hídricos urbanos de Manaus, poderá sofrer alterações irreversíveis da qualidade ambiental que hoje detém, se não forem tomadas medidas para assegurar sua conservação. Tal preocupação é decorrente não só da expansão da cidade de Manaus como também da intensificação de empreendimentos instalados na área da bacia hidrográfica, numa franca expansão do Polo Industrial de Manaus.

5 | POTENCIAIS CAUSAS DA VULNERABILIDADE DA BACIA DO PURAQUEQUARA

Tomando como exemplo um estudo feito por Tundisi et al., (2008), podemos inferir que as principais vulnerabilidades da bacia do Puraquequara em razão dos usos do solo, atividades econômicas e incorporação da área urbanas são:

1. Despejos de efluentes domésticos sem tratamento agravando as condições de contaminação e eutrofização dos igarapés, lago e rio (Horbe, 2005; Freitas, 2008).
2. Intensificação da atividade de piscicultura nos inúmeros igarapés que drenam a bacia, sem respeito aos padrões técnicos de cultivo, com várias barragens para criatórios, cujos efluentes são lançados nos corpos d’água sem tratamento.
3. Aumento de áreas de ocupação do solo com pastagens, produzindo grandes quantidades de material em suspensão comprometendo a qualidade da água. Agentes contaminantes como fertilizantes e pesticidas no solo aumentam a vulnerabilidade dos corpos de água e conseqüentemente os custos de tratamento.
4. Aumento de galpões flutuantes que funcionam como alojamento de embarcações, aumentando o fluxo de navegação e possíveis derramamentos de óleo nos corpos d’água.
5. Despejo de resíduos decorrentes da implantação de novas indústrias na área do Distrito Industrial II, localizadas no entorno da bacia.
6. Aumento do teor de agrotóxicos proveniente de atividades agrícolas

especialmente durante os períodos de chuvas. A aplicação de fertilizantes e pesticidas no solo aumenta a vulnerabilidade dos corpos de água a estes contaminantes

7. Comprometimento dos aquíferos pelo uso desordenado do solo.
8. O conjunto dos usos múltiplos da água na bacia hidrográfica contribui para o aumento das vulnerabilidades, tais como: transporte e navegação; pesca e aquicultura; irrigação; turismo e recreação nos igarapés, lago e rio.

6 I AÇÕES PARA SUSTENTABILIDADE DAS SUB BACIAS PRESERVADAS DO MUNICÍPIO DE MANAUS, COM REFERENCIA ESPECIAL A SUB BACIA DO PURAQUEQUARA.

Adoção de um processo de gerenciamento respeitando as características locais, capaz de definir a primordial vocação da bacia, para num cenário futuro alcançar um projeto de desenvolvimento regional. Neste processo, as questões de ordem sócio-ambiental remetem diretamente aos seguintes preceitos (Marques, 2006):

(1) da sustentabilidade - em sentido amplo, a adoção da prática da sustentabilidade, considerando as questões sociais, econômicas e ambientais, relacionadas à sustentabilidade da vida humana - inclusive no que se refere aos sistemas produtivos - e à vida animal e vegetal. Nesse contexto, as sub bacias (mistas) existentes no município de Manaus, por apresentarem características de integridade ambiental, favorecem a adoção de medidas de tais práticas considerando as transformações em curto prazo que sofrerão, decorrente da rápida expansão urbana gerada pela especulação imobiliária e implantação de novas fabricas no pólo Industrial de Manaus, adjacente à área da bacia.

(2) do exercício da cidadania: através da formação de órgãos gestores deliberativos formalizados pelo Comitê de Bacia Hidrográfica – criado pelo município, mas que nunca exerceu sua função e atualmente se encontra desestruturado. É urgente que se ative um fórum de discussão e deliberação a respeito da totalidade das ações a serem tomadas em relação à região. Essa organização cabe principalmente ao poder publico. No caso do Puraquequara, que passa por transformações territoriais entre rural, urbano e industrial é imprescindível a tomada de decisão para promover junto a sociedade civil, o planejamento de uso do recurso.

(3) da justiça ambiental: no que se refere à garantia de uma distribuição justa dos riscos causados por alterações na região da bacia hidrográfica, que influirão, diretamente, na qualidade de vida da população (poluição, mau-cheiro, mortandade de peixes, queda na qualidade e disponibilidade de água para consumo humano, animal e aproveitamento em atividades produtivas, entre outros). Aqui, remete a questão da vulnerabilidade, já discutida. Não resolve somente o efeito poluidor-pagador, mas a garantia da permanência da integridade ambiental, social, cultural e humana.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, V. S.; INHAMUNS, A. J.; FREITAS, C. E. C.; FREIRE-BRASIL, D. Characterization of the fishery in river communities in the Low-Solimões/High-Amazon Region. *Fisheries Management and Ecology*, Londres, v. 5, p. 419-435, 1998.
- CASTILHO, C. V. Variação espacial e temporal da biomassa arbórea viva em 64 km² de floresta de terra-firme na Amazônia Central. 72 p Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2004.
- CERDEIRA, J. F.S.; FERREIRA, S. J. F.; SILVA, M. S. R.. Estudo de alterações químicas e físicas em sedimentos da bacia hidrográfica do Acará – Manaus/AM. In: III Jornada de Iniciação Científica do PIBIC/CNPq/FAPEAM/INPA. In: III Jornada de Iniciação Científica do PIBIC/CNPq/FAPEAM/INPA. INPA, Manaus, pp. 304-305, 2004.
- COELHO, R. F. Ribeirinhos urbanos: modos de vida e representações sociais dos moradores do Puraquequara. Dissertação de Mestrado em Sociedade e Cultura. UFAM, Manaus, 2006.
- FREITAS, R. S. Avaliação do impacto de diferentes atividades antrópicas na bacia do Puraquequara. In: XVII Congresso de Iniciação Científica da UFAM. 2008.
- HIBAM - Hidrologia e Geoquímica da Bacia Amazônica 2002). Relatório de Missão do Programa HIBAM. Campanha de medições no Rio Amazonas e na Várzea do Lago Grande de Curuai. Ed. Bourgoin, M. L.; Filizola, N. Agencia Nacional de Água. Brasília, 2003.
- HORBE, A. M. C.; GOMES, I. L. F.; MIRANDA, S. F.; SILVA, M. S. R. Contribuição à hidroquímica de drenagens no Município de Manaus – AM. *Acta Amaz.* Manaus vol. 35 no.2. 2005.
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, www.ibge.gov.br, acessado em 05/11/2018.
- JUNK, W. J.; P. B. BAYLEY; R. E. SPARKS, 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. In: Dodge, D. P. (ed.): *Proceedings of the International Large River Symposium (LARS)*. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106:110-127.
- LOPES, M. J.N.; SILVA, M. S. R.; SAMPAIO, R. T. M.; BELMONT, E.L. L, SANTOS-NETO, C. R. Avaliação preliminar da qualidade da água de bacias hidrográficas de Manaus utilizando o metodo bmwp adaptado. *SaBios: Rev. Saúde e Biol.*, v.3, n.2, p.1-9, 2008.
- MARQUES, A. F. Novos Parâmetros na Regionalização dos Territórios: Estudo do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) na Amazônia Legal e dos Comitês de Bacias Hidrográficas no Rio Grande do Sul. PPG Universidade de Santa Cruz do Sul, UNISC, 2006.
- MATOS, F. D. A.; KIRCHNER, F. F. Estimativa de biomassa da floresta ombrófila densa de terra firme na Amazônia central com o uso de satélite. *FLORESTA*, Curitiba, PR, v. 38, n. 1, 2008.
- MELO, E. G. F.; SILVA, M. S. R.; MIRANDA, S. A. F. Influência antrópica sobre águas de igarapés na cidade de Manaus – Amazonas. PPG. Instituto de Geografia UFU. *Caminhos de Geografia* 5 (16) 40 - 47. Revista on line <http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>.2005.
- NASCIMENTO, K .R.; SILVA, M. S. R.; MIRANDA, S. A. F.. Qualidade química das águas de superfície de um igarapé sob diferentes graus de impactos, Manaus/AM”. In: XIV Jornada de iniciação científica do PIBIC/CNPq/FAPEAM/INPA, 2005.
- NUNES, V. S. Agricultura irrigada x Saúde ambiental: existe um conflito? Disponível em: www.cpap.embrapa.br. 2001.
- PASCOALOTO, D. Características ambientais de cinco igarapés de terra-firme em reservas florestais

no estado do Amazonas e sua relação com *Batrachospermum cayennense* (Batrachospermaceae, Rhodophyta). Acta Amazonica, Manaus, v. 31, n. 4, p. 597-606, 2001.

PASCOALOTO, D. ; SILVA, M. S. R. ; PINTO, A. G. N. ; GONCALVES, T. J. ; LINS, V. K. C. ; LINS, J. F. ; SILVA, R. K. B. ; TAKANO, E. E. A. . Macroalgas e qualidade da água em três comunidades ribeirinhas na bacia do Tatumã-Mirim, Manaus (AM). Caminhos da Geografia (UFU. Online), v. 10, no.30, p. 135-143, 2009.

PINTO, A. G. N.; HORBE, A. M. C.; SILVA, M. S. R.; MIRANDA, S. A. F.; PASCOALOTO, D.; SANTOS, H. M. Cs. Efeitos da ação antrópica sobre a hidrogeoquímica do rio Negro na orla de Manaus/AM. Acta Amaz. vol.39, no.3 Manaus, 2009.

SALATI, E., JUNK, W. J., SHUBART, E. O. R. & OLIVEIRA, A. E. Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia. São Paulo, Brasiliense; Brasília, CNPq, 1983.

SARMENTO-MARIA, N.; DA SILVA, R.A.P.;FONSECA, V.S.; HUMBELINO, P; RUBIM, M.A.L. Caracterização da água de um lago com cultivo de peixes em tanques-rede no município de Manaus, AM. Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca. Fortaleza, CE, 2005.

SOMBROEK, W. G. Amazon land forms and soils in relation to biological diversity. Acta Amazonica, Manaus, v. 30, p. 81-100, 2000.

TUNDISI, J.G., MATSUMURA-TUNDISI, T. ; PARESCHI, D.C.; LUZIA, A. .P., HAELING, P. H. FROLLINI, E. H. A bacia hidrográfica do Tietê/Jacaré: estudo de caso em pesquisa e gerenciamento. Estudos avançados 22 (63), 2008

VEIGA, R. S. S. Avaliação da qualidade de água da bacia do Igarapé do Quarenta, Manaus. Monografia de Graduação do curso de Engenharia de Pesca. Universidade Federal do Amazonas. 2005

SOBRE O ORGANIZADOR

CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS Engenheiro-agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal, SP; Mestre em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela UFRRJ; Doutorando em Fitotecnia (Produção Vegetal) na UFRRJ. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Produção Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: Olericultura, Cultivos Orgânicos, Manejo de Doenças de Plantas, Tomaticultura e Produção de Brássicas. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-151-0

