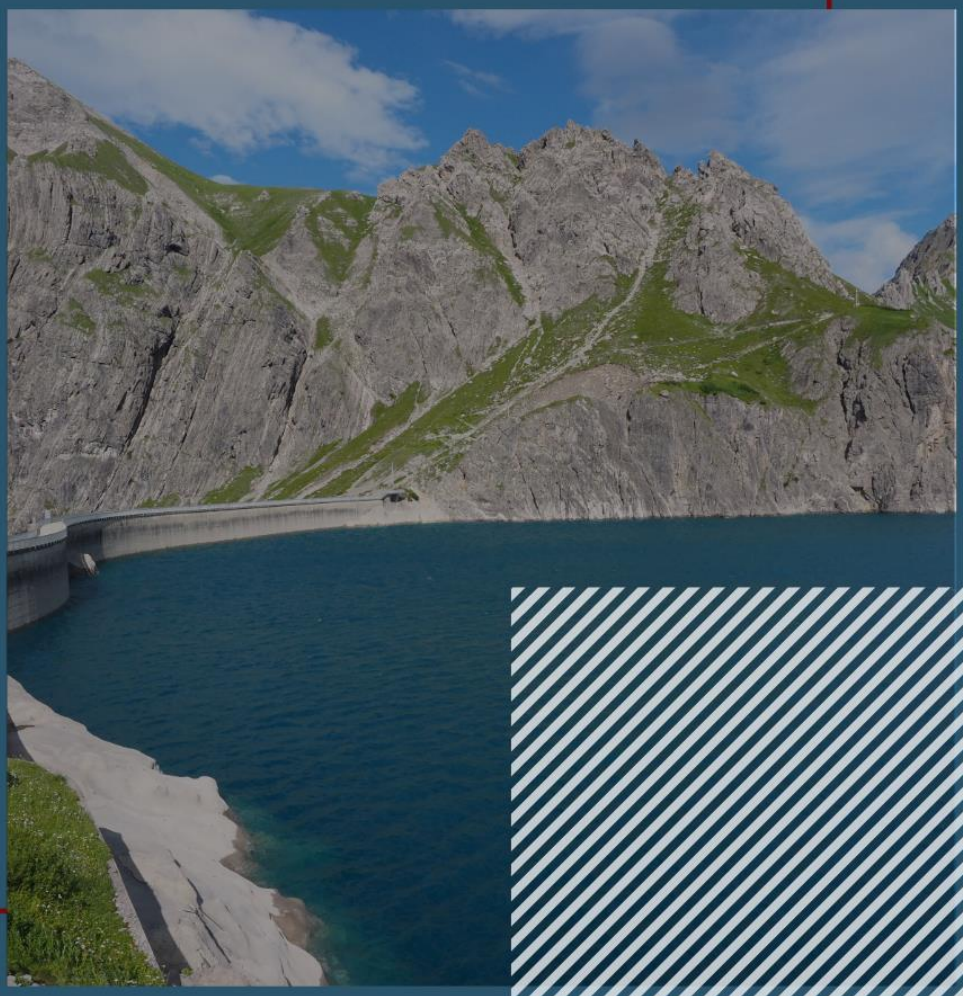
MEIO AMBIENTE SUSTENTABILIDADE & TECNOLOGIA



(Organizador)
José Henrique Porto Silveira

13

Editora Poisson

Organizador
José Henrique Porto Silveira

Meio Ambiente, Sustentabilidade e Tecnologia
Volume 13

1ª Edição

Belo Horizonte
Poisson
2022

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial
Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais
Ms. Davilson Eduardo Andrade
Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas
MSc. Fabiane dos Santos
Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia
Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC
Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy
Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M514
Meio Ambiente, sustentabilidade e tecnologia - Volume 13/ Organização: José Henrique Porto Silveira - Belo Horizonte - MG: Editora Poisson, 2022

Formato: PDF
ISBN: 978-65-5866-226-6
DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6

Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia

1. Meio ambiente 2. Gestão. 3. Tecnologia I. SILVEIRA, José Henrique Porto II. Título

CDD-333.72

Sônia Márcia Soares de Moura – CRB 6/1896

O conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença de Atribuição Creative Commons 4.0.
Com ela é permitido compartilhar o livro, devendo ser dado o devido crédito, não podendo ser utilizado para fins comerciais e nem ser alterada.

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

www.poisson.com.br

contato@poisson.com.br

Prefácio

A trajetória dos seres humanos vem sendo escrita com ênfase sempre na nossa infinita capacidade de subjugar a natureza, extrair dela o que nos interessa e descartar o que não nos serve na forma de resíduos. Tais resíduos no ar, na água ou no solo representam o que deve ser evitado, mitigado ou controlado. É poluição ou degradação. Em grande parte essa trajetória desastrada é decorrente da evolução das ciências e suas tecnologias.

Mas quando se começa perceber o desastre, mesmo que lenta e gradativamente a ciências e suas tecnologias podem se constituir em reversão da catástrofe prenunciada. Novos tempos, tempos de pensar de forma sistêmica e ecológica.

Nessa perspectiva, meio ambiente e sustentabilidade são expressões fundamentais. Conceitos distintos, mas indissociáveis para podermos pensar para agir e agir para construir o futuro da humanidade. É assim que as ciências atuam, buscando respostas com a ampliação dos conhecimentos e encontrando soluções com novas tecnologias. Nesta busca incessante para criar e construir soluções para os problemas ambientais e de encontrar caminhos para manifestação dos preceitos da sustentabilidade, tecnologias são ensaiadas e sugeridas como viáveis e mesmo projetadas para execução.

E este é o verdadeiro papel das ciências nas academias e nos centros de pesquisa, envolvendo as muitas disciplinas que se integram na construção do conhecimento socioambiental: engenharia, arquitetura, sociologia, psicologia, geografia, antropologia, biologia, pedagogia e tantas outras. Quase sempre são processos que envolvem a multi, a inter e a transdisciplinaridade.

Nessa coletânea, a intenção principal é mostrar possibilidades, algumas mais outras menos detalhadas, mas todas dotadas de intencionalidades em relação à busca de um futuro melhor.

Como ambientalista e profissional com muitos anos de atuação nas áreas de avaliação de impactos e educação ambiental vejo como muito promissor as ideias e soluções técnicas que estão sendo gestadas no meio acadêmico nas áreas de meio ambiente e sustentabilidade.

Reitero que as temáticas como meio ambiente e sustentabilidade devem estar em constante interação na construção do futuro, já que inevitavelmente a nossa permanência como espécie depende da permanência de outras espécies da flora e da fauna e da boa qualidade dos elementos ar, água e solo. Nunca é tarde na busca de reverter a nossa trajetória, usando bom senso e o conhecimento proporcionado pelas ciências e pelas culturas milenares sobre o meio ambiente.

José Henrique Porto Silveira

Sumário

Capítulo 1: Design e comportamento: Efeitos da tecnologia a favor de comportamentos sustentáveis na lavadora de roupas 09

Marcelo dos Santos Forcato, Vagner Basqueroto Martins

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.01

Capítulo 2: Nova rota de processamento de embalagens poliméricas biodegradáveis a base de amido e poliéster 41

Henrique Solowej Medeiros Lopes, Gean Henrique Marcatto de Oliveira, Alessandra de Almeida Lucas

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.02

Capítulo 3: Aproximación a la Ecología Política de la Basura y los Residuos 53

Daniel Prieto Sánchez, Peter Herman May, Cícero Augusto Prudêncio Pimenteira, Marisol Valencia Orrego, Luisa Fernanda Tovar Cortés

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.03

Capítulo 4: Proposta de gerenciamento de resíduos sólidos de empresa de mineração de calcário 70

Ary Sá de Figueiredo, Lucas Tolfo Ramires, Gabriel D`Avila Fernandes, Pedro Daniel da Cunha Kemerich, Douglas Bitencourt Vidal

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.04

Capítulo 5: Os impactos socioambientais dos portos graneleiros na bacia do Rio Tapajós: A importância do despertar da comunidade local. 88

Romilson Alves da Silva

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.05

Capítulo 6: Aspectos geoambientais do bioma Caatinga aplicados ao sensoriamento remoto: O caso de estudo do Parque Nacional de Ubajara-CE 95

Neison Cabral Ferreira Freire, Débora Coelho Moura, Alexandrina Saldanha Sobreira de Moura, Janaína Barbosa da Silva

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.06

Capítulo 7: Comportamento da precipitação e umidade relativa do ar em Caruaru-PE, Brasil 114

Emmanuelle Maria Gonçalves Lorena, Raimundo Mainar de Medeiros, Marcelo Kozmhinsky, Vicente de Paulo Silva, Romildo Morant de Holanda, Alex Souza Moraes

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.07

Sumário

Capítulo 8: Diagnóstico da qualidade da água subterrânea do poço artesiano do Hospital Universitário de Lagarto-SE 119

Humberto D'Oliveira Santos Neto, Bruno Gustavo Oliveira Chagas, Paulo Sérgio de Rezende Nascimento

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.08

Capítulo 9: Balneabilidade em reservatório no Semiárido: Percepção ambiental e qualidade da água 128

Dayana Melo Torres, Sátiva Barbosa de Brito Lélis Villar, Shirlany Pontes da Silva, Ana Andrêza Paixão

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.09

Capítulo 10: Evolução cronológica da biorremediação de petróleo por bactérias 135

Hellen da Silva Sousa, Gilvânia Pereira da Costa, Francisca Klívia Nogueira Barbosa, Ana Millene dos Santos Silva, Lázaro Henrique Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.10

Capítulo 11: Influência do processo de fotodegração na dissolução do óleo oriundo do desastre ambiental no litoral do Nordeste, Brasil 141

Jeferson Alves de Alcântara, Rômulo André Santos Silva, Joel Marques da Silva, Carlos Alexandre Borges Garcia, Adnívia Santos Costa Monteiro, Silvânio Silvério Lopes da Costa

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.11

Capítulo 12: Plano para a integração do Eixo Leste do Projeto São Francisco com bacias do estado da Paraíba 147

Cícero Aurélio Grangeiro Lima

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.12

Capítulo 13: Influência do padrão espacial da cobertura florestal na qualidade de água em bacias agrícolas 163

Kaline de Mello, Ricardo Hideo Taniwaki

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.13

Capítulo 14: Áreas suscetíveis a eventos de queimada no Pantanal Brasileiro 172

José Victor Orlandi Simões, Isadora Gurjon Gomes, Rogério Galante Negri, Adriano Bressane, Tatiana Sussel Gonçalves Mendes

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.14

Sumário

Capítulo 15: A recuperação de áreas degradadas na Amazônia e no Cerrado brasileiro e seus impactos econômicos e ambientais 186

Juliano dos Santos Cardoso, Jonathan Gonçalves da Silva, Roselaine Bonfim de Almeida, Leandro Vinícios Carvalho

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.15

Capítulo 16: Mapeamento, quantificação e caracterização das áreas extrativas do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) no sistema estuarino-lagunar de Cananéia (Litoral Sul de São Paulo, Brasil) utilizando geotecnologias 203

Luciana Cavalcanti Maia Santos, João Pedro Ocanha Krizek, Marisa Dantas Bitencourt, Marcelo Antônio Amaro Pinheiro

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.16

Capítulo 17: Sistemas Participativos de Garantia na agricultura familiar e na promoção do desenvolvimento rural sustentável 212

Guilherme Fontana Ramos, Janete Stoffel, Pedro Ivan Christoffoli

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.17

Capítulo 18: Avaliação de Equidade Ambiental: Um estudo da dimensão social na avaliação de impactos ambientais 222

Lucas Gomes de Medeiros, Maria Clara de Sousa Vieira, Aline Rodrigues da Silva, Mayara Gomes Dantas, Daniel Viana Andrade Silva, Islanny de Andrade Leite Anastácio

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.18

Capítulo 19: Ecoturismo na América Latina: Uma revisão de literatura 230

Aldira Raquel Paula Maia

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.19

Capítulo 20: Turismo e gestão ambiental: Caracterização do perfil dos visitantes do Parque Nacional de Ubajara, Ceará 237

Tiago Bessa Aragão, Rogério César Pereira de Araújo

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.20

Capítulo 21: Percepção dos hóspedes sobre a prática do consumo sustentável na Hotelaria 248

Mariana Pires Vidal López, Patrícia Oliveira de Freitas, Sandra Martins Lohn Vargas

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.21

Sumário

Capítulo 22: Pegada Ecológica de alunos do curso de Licenciatura em Química do IFG - Campus Itumbiara: Um estudo no contexto da pandemia da COVID-19 262

Maraína Souza Medeiros, Patrícia Michele Ribeiro, Pedro Henrique Pereira e Moreira, Simone Machado Goulart

DOI: 10.36229/978-65-5866-226-6.CAP.22

Autores 271

Capítulo 16

Mapeamento, quantificação e caracterização das áreas extrativas do caranguejo-uçá (Ucides cordatus) no sistema estuarino-lagunar de Cananéia (Litoral Sul de São Paulo, Brasil) utilizando geotecnologias

Luciana Cavalcanti Maia Santos
João Pedro Ocanha Krizek
Marisa Dantas Bitencourt
Marcelo Antonio Amaro Pinheiro

Resumo: O sensoriamento remoto é uma ferramenta indispensável para o monitoramento de áreas de pesca, principalmente em ambientes estuarinos de manguezais. As imagens do satélite Landsat-8/OLI são ferramentas importantes para este fim, com alto potencial de mapeamento de áreas de manguezais e, portanto, de áreas pesqueiras do caranguejo *Ucides cordatus*, um dos mais importantes recursos de manguezal ao longo da costa brasileira. Neste estudo, mapeamos as áreas extrativistas de manguezais deste caranguejo no sistema estuarino-lagunar de Cananéia (SP), utilizando imagens do satélite Landsat-8/OLI. Aplicamos composições coloridas, discriminação visual e classificação supervisionada usando o SIG SPRING. Descobrimos que as melhores composições coloridas para análise visual são aquelas com componentes principais. Com base nos resultados obtidos, cinco setores extrativistas foram mapeados, e suas áreas de manguezais, quantificadas. Cada um dos setores apresentou características diferentes, sugerindo estratégias distintas de manejo pesqueiro. Concluímos que as ferramentas e técnicas de sensoriamento remoto aqui aplicadas podem ser utilizadas como subsídios para o mapeamento de Áreas Extrativistas e Áreas de Exclusão de Pesca, conforme aponta a proposta de Plano Nacional de Gestão para o Uso Sustentável do Caranguejo-Uçá.

Palavras-chave: Landsat-8, geotecnologias, mapeamento pesqueiro, manguezal, *Ucides cordatus.*

1. INTRODUÇÃO

Manguezais são ecossistemas costeiros, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característicos de regiões tropicais/subtropicais e sujeitos ao regime das marés (Schaeffer-Novelli, 1991), sendo responsáveis pela conservação de uma diversidade biológica única, incluindo espécies pesqueiras comerciais (FAO, 2007). Dentre estes recursos pesqueiros, destaca-se o caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), crustáceo decápode braquiúro semiterrestre, pertencente à Família Ucididae, que habita exclusivamente áreas de manguezal (Pinheiro & Fiscarelli, 2001). *Ucides cordatus* desempenha importante função socioeconômica à pesca artesanal costeira no Brasil, sendo sua captura uma das atividades extrativistas mais antigas em áreas de manguezais (Pinheiro & Fiscarelli, 2001), além de ser uma espécie-chave desses ecossistemas, onde desempenha um valioso papel ecológico, consumindo e degradando mais da metade da serapilheira disponível sobre o sedimento local (Krizek, 2021). Apesar dessa importância, vários estudos indicam uma redução expressiva dos estoques naturais dessa espécie (Pinheiro et al., 2018), fazendo dela uma espécie ameaçada de extinção. Neste contexto, em 2011 o IBAMA publicou uma proposta de Plano Nacional de Gestão para o Uso Sustentável do Caranguejo-Uçá, o qual sugere que sejam implantadas para este recurso nos sistemas estuarino-lagunares brasileiros Áreas Extrativistas (AEs) e de Exclusão de Pesca (AEPs), por meio de técnicas de geoprocessamento, sensoriamento remoto e de informações já disponíveis para esta espécie (IBAMA, 2011). Portanto, para atender tal objetivo, é fundamental o mapeamento e a quantificação das áreas de manguezais onde ocorre a pesca dessa espécie (Santos et al., 2016).

Vários estudos têm demonstrado a potencialidade de geotecnologias, como o sensoriamento remoto, para o estudo de manguezais, possibilitando o mapeamento e monitoramento desse ecossistema, fornecendo informações nos níveis locais, regionais e nacionais, que são muito importantes para a gestão costeira integrada do ecossistema e de seus recursos pesqueiros (Santos & Bitencourt, 2016). Dentre as imagens de satélite de média resolução espacial mais usadas para o estudo de manguezais, destacam-se aquelas da série Landsat (Santos & Bitencourt, 2016). O lançamento do mais recente satélite da série Landsat, em 11 de fevereiro de 2013, denominado Landsat 8, trouxe consigo novas possibilidades para a pesquisa no que diz respeito à produção de dados e informações espaciais, apresentando um conjunto de novos sensores, dentre eles o sensor espectral OLI (*Operational Land Imager*) (Soares et al., 2015). O sensor OLI possui resolução espacial de 15 m no pancromático e de 30 m no multiespectral, o que possibilita a geração de imagens de 15 m coloridas através de técnicas de fusão digital, ampliando a capacidade para novos estudos e aplicabilidades dos resultados para detecção de alvos (e.g. Krizek & Santos, 2021; 2022), levando em consideração as mudanças e inovações agregadas à resolução radiométrica, que estão quantificadas numa faixa dinâmica de 16 bits (Soares et al., 2015). O presente trabalho tem como objetivo mapear, caracterizar e quantificar manguezais dos cinco setores extrativos do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) em Cananéia (Litoral Sul de São Paulo, Brasil) utilizando imagens Landsat-8/OLI, e em especial investigar o potencial dessas imagens e de técnicas de sensoriamento remoto para o mapeamento de manguezais, e assim contribuir para uma futura elaboração de um plano de gestão para a pesca sustentável do caranguejo-uçá na área de estudo.

2. METODOLOGIA DE TRABALHO

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo do presente trabalho corresponde ao sistema estuarino-lagunar do município de Cananéia (25º01'S – 47º98'W), localizado no Litoral Sul de São Paulo (Figura 1). Ao longo das vastas áreas de manguezal desse estuário ocorre a pesca artesanal como uma das mais importantes atividades econômicas, destacando-se a pesca do caranguejo *U. cordatus*. Dessa forma, Cananéia detém o maior volume desse recurso registrado no Estado de São Paulo (Duarte et al., 2014), que corresponde a cerca de 71% da produção deste, abastecendo grande parte do mercado dessa pesca no Estado de São Paulo (PMAP, 2015).

2.2 TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO

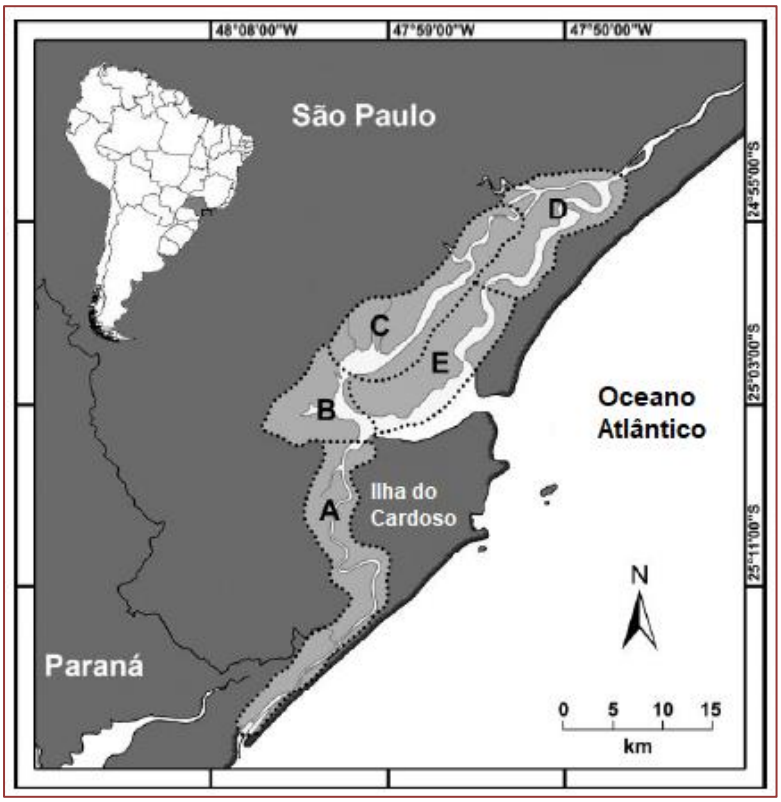
Imagens do satélite Landsat-8/OLI da região de Cananéia (Tabela 1) foram obtidas gratuitamente no site do Banco de Imagens da Divisão de Geração de Imagens do INPE (DGI/INPE): http://www.dgi.inpe.br/CDSR/. Para o processamento das imagens e das análises realizadas neste estudo, foi utilizado o programa SPRING. Inicialmente foi utilizado como base o banco de dados SIG-RB (Sistema

de Informações Geográficas do Ribeira de Iguape e Litoral Sul), o qual foi obtido gratuitamente no site: http://www.sigrb.com.br/, no formato Access, que foi ativado diretamente no SPRING. A escala de análise considerada no presente estudo corresponde a região do sistema estuarino-lagunar de Cananéia (Figura 1); assim, para delimitação dessa área foi utilizada a função de recorte de plano de informação sobre as imagens Landsat-8/OLI.

Tabela 1. Características das imagens de satélites utilizadas no presente estudo

Satélite	Sensor	Resolução Espacial (m)	Bandas	Data	Ponto/Órbita
LANDSAT 8	OLI	30	3,4,5	10/06/2015	220/077
LANDSAT 8	OLI	15	8	10/06/2015	220/077

Figura 1. Área de Proteção Ambiental (APA) de Cananéia-Iguape-Peruíbe (CIP), na região sudeste do Estado de São Paulo, mostrando os cinco setores pesqueiros (A a E) definidos para a pesca de *Ucides cordatus* no estuário de Cananéia. Imagem adaptada para o português de Duarte et al. (2014)



Primeiramente, as imagens Landsat-8/OLI foram registradas, baseando-se no mapa temático (formato vetorial) da malha viária do banco de dados do SIG-RB. Em seguida, foram produzidas diferentes composições coloridas, nas quais foi aplicado realce de contraste linear, selecionando-se a composição R(5)G(4)B(3). Posteriormente foram realizados procedimentos para a fusão das bandas multiespectrais com a pancromática, no SPRING, que incluem: transformações RGB→HIS→RGB, com a substituição da banda I pela banda pancromática do Landsat-8/OLI com 15 metros de resolução espacial. Também foi

realizada a técnica de análises por componentes principais (PCA), utilizando as bandas 3,4,5. Com esses dados gerados, foram produzidas diferentes composições coloridas.

A melhor composição colorida R(PC1)G(PC2)B(3) foi utilizada para interpretação visual das áreas de manguezal, utilizando os elemento de cor, textura e localização (e.g. Santos et. al., 2014). Com base nessa análise foi procedida uma classificação supervisionada MAXVER utilizando as bandas 3,4,5. Um total de 23 amostras foram adquiridas e fornecidas ao classificador. Foi realizada uma pós-classificação, com peso 5 e limiar 4. Foi efetuado o mapeamento para classes temáticas, gerando-se um mapa temático em formato matricial das áreas de manguezal. Em função de algumas áreas terem sido classificadas erroneamente, foi precedida uma edição matricial para eliminação desses polígonos, utilizando-se como base a discriminação visual das áreas de manguezal na composição colorida R(PC1)G(PC2)B(3).

Com base na sobreposição dos *layers* de composição colorida R(PC1)G(PC2)B(3) e de classificação dos manguezais, foram criados cinco polígonos, por meio da função de edição vetorial, representantes de cada setor extrativo do caranguejo-uçá, utilizando-se como referência a descrição feita por Duran (2011). Cada polígono criado constituiu um plano de informação do modelo temático. Foi aplicado um recorte de plano de informação da classificação dos manguezais, utilizando como máscara cada polígono representativo de cada setor extrativo, e quantificou-se a área de manguezal. Foi utilizado o módulo SCARTA para produção dos mapas gerados no presente estudo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

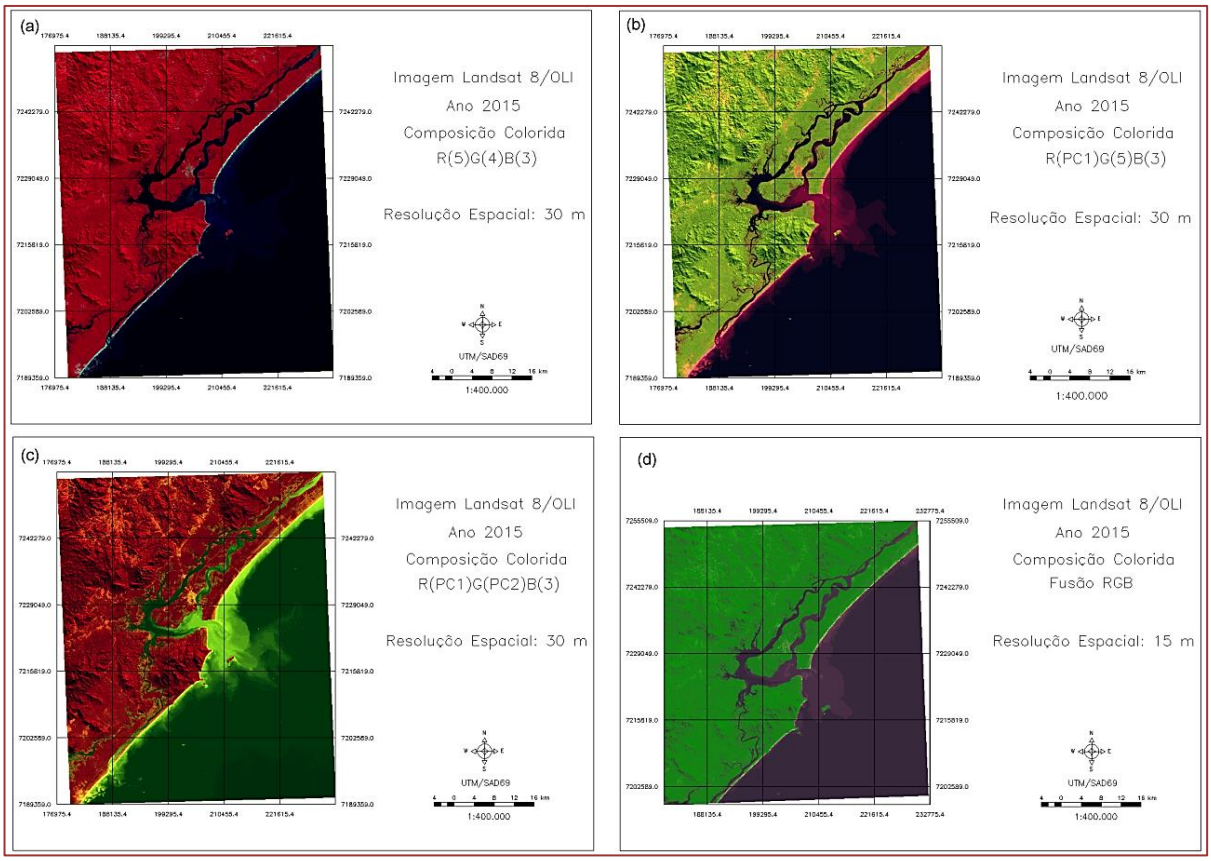
3.1. COMPOSIÇÕES COLORIDAS

A figura 2 ilustra as diferentes composições coloridas produzidas no presente estudo. A figura 2a corresponde à composição colorida R(5)G(4)B(3) das bandas originais da imagem Landsat-8/OLI, com resolução espacial de 30 m, o que possibilita razoável interpretação visual em escalas maiores. Nessa composição, observa-se que as áreas destacadas em matizes de vermelho correspondem às unidades da cobertura da terra com presença de vegetação, uma vez que esse alvo exibe maior reflectância na banda do infravermelho (B5), associada a cor vermelha nessa composição. A vegetação de manguezal é identificada nessa imagem por sua cor vermelho escura, textura média e distribuição/localização ao longo dos canais fluviais e de maré (Figura 3a). A cor mais escura dos manguezais em composições coloridas que utilizam as faixas do óptico e infravermelho ocorre devido à presença de água nesse ambiente, uma vez que a água é fortemente absorvida na faixa do infravermelho de ondas curta (Santos & Bitencourt, 2013). Entretanto, nessa composição, constatou-se certa dificuldade em se diferenciar visualmente os manguezais dos demais tipos de vegetação, tais como mata atlântica, o que não ocorreu nas outras composições (Figuras 3b, 3c), em que se utilizaram imagens derivadas das bandas originais, tais como as principais componentes, nas quais os manguezais puderam ser claramente discriminados dos demais tipos de vegetação.

A figura 2b corresponde à composição colorida R(PC1)G(5)B(3), originada pela primeira componente principal da PCA, e pelas bandas 3 e 5 da imagem Landsat 8/OLI. Nessa composição, observa-se que áreas destacadas em matizes de verde correspondem às unidades da cobertura da terra com presença de vegetação, onde os manguezais são identificados pela textura média e cor verde escura com presença de manchas magenta e distribuição ao longo dos canais fluviais e de maré (Figura 3b). De modo semelhante, a figura 2c que corresponde à composição colorida R(PC1)G(PC2)B(B3), originada pelas duas primeiras componentes principais e pela banda 3 da imagem Landsat 8/OLI, apresenta as áreas de manguezais bem diferenciadas dos demais alvos de vegetação, sendo identificados pela nítida cor marrom (Figura 3c). Deste modo, esta foi a melhor composição colorida para a discriminação visual das áreas de manguezal. Este resultado, no qual as composições com presença de principais componentes apresentam maior potencial para análise visual de áreas de manguezal, também foi constatado por outros trabalhos (e.g. Santos et al., 2014), sendo assim indicada como uma das mais importantes técnicas de sensoriamento remoto para discriminação de áreas de manguezal (e.g. Green et al., 1998). A PCA é utilizada para remover ou reduzir a redundância dos dados multiespectrais (Rosa, 2003), uma vez que bandas individuais de uma imagem multiespectral são altamente correlacionadas, ou seja, as bandas são similares visual e numericamente. Assim, a PCA gera um novo conjunto de imagens cujas bandas individuais apresentam informações não disponíveis em outras bandas (INPE, 2008), gerando bons produtos em composições coloridas para a análise visual de áreas de manguezais, permitindo sua discriminação dos demais tipos vegetais.

Embora a literatura tenha apontado o potencial de técnicas de fusão de imagens multiespectrais do óptico com a banda pancromática para ganho de resolução espacial em composições coloridas, destacando assim a função da banda pancromática do sensor OLI, no presente estudo não se obteve bons resultados com a aplicação dessa técnica (Figura 2d). A fusão RGB da imagem Landsat 8/OLI com sua banda pancromática (Figura 2d) apresentou resolução espacial de 15 m, evidenciando desse modo o ganho em resolução espacial por meio da aplicação dessa técnica. Entretanto, observou-se que na composição colorida os manguezais não puderam ser discriminados dos demais tipos de vegetação, tais como mata atlântica, por meio dos atributos de cor e textura e, portanto, essa imagem não se apresentou adequada para a análise visual dos manguezais. Tal resultado deve estar associado à perda de informação espectral resultante da técnica de fusão das bandas, por meio da transformação RGB-IHS-RGB.

Figura 2. Composições coloridas geradas do presente estudo



A figura 4a corresponde a classificação supervisionada MAXVER da classe manguezal com a composição colorida R(PC1)G(PC2)B(3) como imagem de fundo. Com base nas amostras fornecidas, o classificador MAXVER apresentou bom desempenho em classificar as áreas de manguezal. Houveram apenas poucas áreas classificadas erroneamente, sobretudo áreas de vegetação com presença de solo encharcado próximas a linha de costa, o que conduziu o classificador a discriminá-las como manguezal. Esse problema foi resolvido por meio da edição matricial, na qual essas áreas foram eliminadas da classificação, utilizando como base a análise visual da composição R(PC1)G(PC2)B(3). Assim destaca-se o potencial do classificador MAXVER como importante técnica de sensoriamento remoto para detecção de áreas de manguezal, como já apontado pela revisão feita por Green et al. (1998), e em outros estudos que mapearam áreas de manguezal (e.g. Santos et al., 2014). Por meio dos resultados gerados com a classificação MAXVER, foi quantificada a área total ocupada pelos manguezais no sistema estuarino-lagunar de Cananéia, que corresponde a 89,77 km^2 (Tabela 2), uma significativa área de manguezal para a zona costeira do Estado de São Paulo.

Figura 3. Detalhe das áreas de manguezal e mata atlântica para diferenciação na análise visual, em diferentes composições coloridas de imagens Landsat 8/OLI. (a) R(5)G(4)B(3). (b) R(PC1)G(5)B(3). (c) R(PC1)G(PC2)B(3)

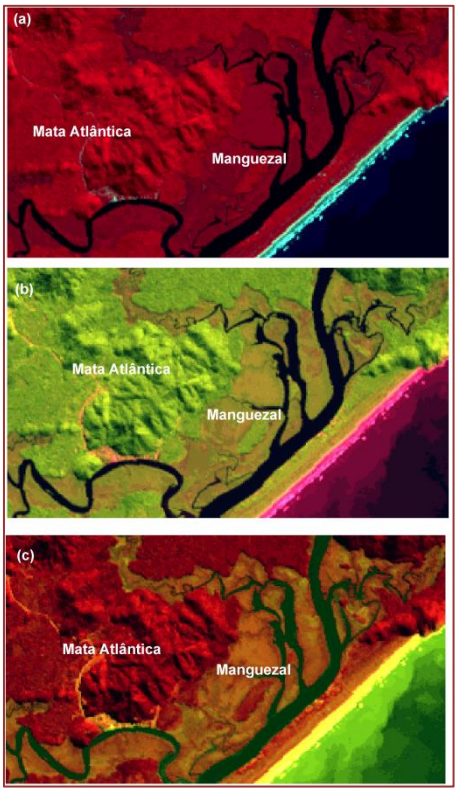
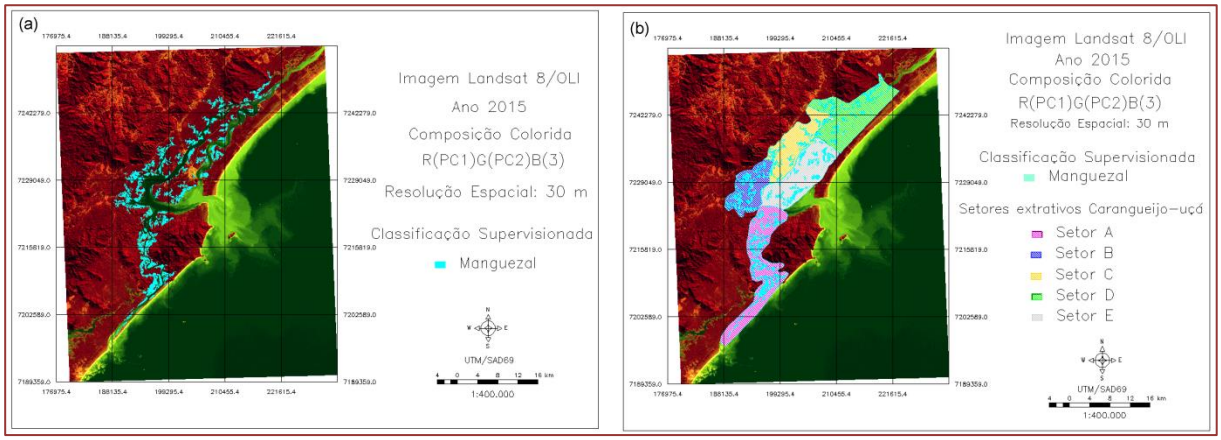


Figura 4. (a) Classificação supervisionada das áreas de manguezais. (b) Mapa dos setores extrativos do caranguejo-uçá



3.2. MAPEAMENTO DOS SETORES EXTRATIVOS DO CARANGUEJO-UÇÁ

A figura 4b corresponde ao mapeamento dos cinco setores extrativos do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) nos manguezais do sistema estuarino-lagunar de Cananéia. Esse mapeamento foi realizado com base na classificação MAXVER dos manguezais e na descrição qualitativa da área feita por Duran (2011). Dessa forma, constata-se que essa técnica de sensoriamento remoto foi fundamental para quantificar e delimitar espacialmente as áreas de manguezal em cada setor. No geral, observa-se que essa área apresenta grande extensão de habitats de manguezal (Tabela 2), o que pode explicar o grande papel produtor de Cananéia na pesca do caranguejo-uçá na costa de São Paulo, como relatado nos boletins estatísticos da pesca nessa

área (e.g. PMAP, 2015). Apesar do potencial para a pesca desse recurso, Cananéia apresenta setores distintos de extratividade do caranguejo-uçá. A densidade e abundância dessa espécie em áreas de mangue são influenciadas por fatores abióticos, bióticos e antropogênicos. Entre eles, destacam-se o nível de maré de enchente, a pressão da pesca, o estado de conservação do mangue e a composição da vegetação (Pinheiro et al., 2018), fatores que podem variar entre os setores, e que evidencia que diferentes estratégias de manejo da pesca de *U. cordatus* devem ser utilizadas em setores distintos (Tabela 2).

O setor A apresentou a maior área de manguezais dos setores, com 31,28 km^2, abrigando mais de um terço dos manguezais de Cananéia. (Tabela 2). É a área mais distante do centro urbano do município e apresenta a ocorrência de manguezais no extremo sul de Cananéia até a divisa com o Estado do Paraná. De acordo com Duran (2011), este setor é habitado por comunidades de pescadores artesanais e próximas de alguns pequenos bairros continentais (Ariri e Taquari). Os manguezais desse setor tem distribuição ao longo de estreitos e pequenos canais de marés no sentido sul. Caracteriza-se como o setor mais preservado devido a pouca ação antrópica, ressaltando a importância da preservação dos manguezais e políticas de manejo adequado da população de *U. cordatus*. O setor B, localizado na porção continental abriga cerca de 18% dos manguezais de Cananéia (Tabela 2). De acordo com Duran (2011) este setor é caracterizado por extensas áreas de manguezal, compreendendo duas Reservas Extrativistas (RESEX), Mandira e Taquari, o que ressalta medidas de manejo que visem o uso sustentável desse recurso dentro das RESEX.

O setor C apresentou a menor área de manguezais dos setores estudados, representando apenas 12 % dos manguezais de Cananéia (Tabela 2), estando localizado na parte continental. Próximo a este, encontra-se o setor E, porém na parte insular de Cananéia, e apresentando média extensão de manguezais (Tabela 2). Tal setor é o que apresenta maior interferência antrópica se comparado aos outros setores extrativos, estando localizado próximo ao centro urbano, com influência de bairros residenciais, casas de veraneio, condomínios fechados e estruturas turísticas diversas (Duran, 2011). Apesar da influência antrópica, a pesca do caranguejo-uçá é uma atividade importante nesses dois setores – portanto destaca-se a importância de se entender, quantificar e caracterizar a distribuição espacial dos manguezais, sobretudo para avaliar a qualidade do habitat de *U. cordatus*. À vista disso, devido os setores C e E apresentarem importantes sítios de captura do caranguejo-uçá e estar circundada por núcleos de interferência antrópica, ressalta-se a necessidade de medidas de planejamento e gestão ambiental que visem ao manejo e à conservação dos manguezais deste setor frente ao crescimento urbano.

Por fim, o setor D apresentou áreas de manguezais próximas a média de outros setores, representando 17 % dos manguezais de Cananéia (Tabela 2), sendo que os manguezais localizam-se na parte insular e continental em direção norte, recebendo menos influência da ação antrópica. De acordo com Duran (2011), o setor apresenta manguezais bastante desenvolvidos e preservados, além da presença de catadores do caranguejo-uçá de cidades próximas, como Ilha Comprida, que dependem economicamente da pesca nesses manguezais. Dessa forma, ressalta-se, para esse setor, medidas de manejo para o uso sustentável de *U. cordatus*.

Tabela 2. Setores extrativos do caranguejo-uçá em Cananéia, valores das áreas de manguezais e recomendações para a gestão pesqueira do caranguejo *U. cordatus*

Setor Extrativo	Área (km^2)	Porcentagem (%)	Recomendações para a gestão
A	31,28	34,84	Conservação e uso sustentável
B	16,16	18,00	Uso sustentável
C	10,91	12,15	Manejo e priorização da conservação
D	15,31	17,05	Manejo e priorização da conservação
E	16,11	17,95	Uso sustentável
Total	89,77	100	-

4. CONCLUSÕES

Geotecnologias, como SIGs e as imagens do satélite Landsat 8/OLI são ferramentas importantes e de grande potencial para o mapeamento de áreas de manguezais e, assim, das áreas de pesca do caranguejo *Ucides cordatus* ao longo da costa brasileira. Dentre as técnicas de sensoriamento aplicadas para tal objetivo, conclui-se que a utilização de principais componentes (PC1, PC2) em composições coloridas permite uma melhor discriminação visual das áreas de manguezal, em relação as bandas originais do Landsat-8/OLI. O classificador MAXVER apresentou excelente desempenho na classificação das áreas de manguezal, utilizando as bandas 3, 4 e 5 do OLI. As imagens e técnicas de sensoriamento empregadas no presente estudo podem ser utilizadas para atender o objetivo estipulado na proposta de Plano Nacional de Gestão para o Uso Sustentável do Caranguejo-Uçá (IBAMA, 2011), visando o mapeamento de Áreas Extrativas (AEs) e de Exclusão de Pesca (AEPs), ao longo dos sistemas estuarinos brasileiros. As ferramentas de geotecnologias utilizadas no presente estudo são gratuitas e de fácil aquisição, apresentando, desse modo, potencial tanto técnico como econômico para serem consideradas na geração de informações que irão subsidiar a criação de medidas e estratégias de manejo para a pesca, o uso sustentável e a conservação do caranguejo-uçá no Brasil.

REFERÊNCIAS

[1] Duarte, L.F.A.; Duran, R.S.; Mendonça, J.T.; Pinheiro, M.A.A. 2014. Fishery of the uçá crab Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) in a mangrove area in Cananéia, State of São Paulo, Brazil: fishery performance, exploitation patterns and factors affecting the catches. Brazilian Journal of Oceanography, 62(3): 187-199.

[2] Duran, R.S. Caranguejeiros e Caranguejos: A Captura do Caranguejo-Uçá, Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Ucididae), no Município de Cananéia (SP). Monografia (Graduação). Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 2011.

[3] FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2007. The world's mangrove 1980-2005. FAO Forestry Paper, nº 153.

[4] Green, E.P.; Clark, C.D.; Mumby, P.J.; Edwards, A.J.; Ellis, A.C. 1998. Remote sensing techniques for mangrove mapping. International Journal of Remote Sensing, 19: 935-956.

[5] IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2011. Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável do Caranguejo-Uçá, do Guaiamum e do Siri-Azul. Brasília: Série Plano de Gestão.

[6] INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2008. Manuais: Tutorial de Geoprocessamento. Disponível em http://www.dpi.inpe.br/spring. Acesso em set/2008.

[7] Krizek, J.P.O. 2021. Manguezais: ecossistemas que sustentam vidas. In: Valdir Lamim-Guedes. (Org.). Olhando através de um caleidoscópio: vida, sociedade e natureza. 1. ed. Dourados: UEMS,, p. 48-55.

[8] Krizek, J.P.O.; Santos, L.C.M. 2021. Protocolo metodológico para obtenção dos valores de reflectância e de NDVI de imagens Landsat 8/OLI utilizando LEGAL. Revista Brasileira de Geografia Física, 14(2): 869-880.

[9] Krizek, J.P.O.; Santos, L.C.M. 2022. Protocolo metodológico para obtenção dos valores de radiância, emissividade e temperatura de superfície de imagens Landsat 8 utilizando LEGAL. Revista Brasileira de Geografia Física. No prelo.

[10] Pinheiro, M.A.A.; Fiscarelli, A.G. 2001. Manual de Apoio à Fiscalização do Caranguejo-Uça (Ucides cordatus). Jaboticabal: UNESP/CEPSUL/IBAMA.

[11] Pinheiro, M.A.A.; Souza, M.R.; Santos, L.C.M.; Fontes, R.F.C. 2018. Density, abundance and extractive potential of the mangrove crab, Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodidae): subsidies for fishery management. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 90(2): 1381-1395.

[12] PMAP – Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Instituto de Pesca. 2015. Disponível em http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/. Acesso em set/2008.

[13] Rosa, R. 2003. Introdução ao sensoriamento remoto. 5. ed. Uberlândia: Edufu.

[14] Santos, L.C.M.; Bittencourt, M.D. 2013. Imagens CBERS para o estudo de manguezais do Brasil: aplicações, potencialidades e limitações. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR) XVI. Foz do Iguaçu: INPE.

[15] Santos, L.C.M.; Bitencourt, M.D. 2016. Remote sensing in the study of Brazilian mangroves: review, gaps in the knowledge, new perspectives and contributions for management. Journal of Integrated Coastal Zone Management, 16(3): 245-261.

[16] Santos, L.C.M.; Rollo, M.M.; Costa, T.M. ; Pinheiro, M.A.A.; Dahdouh-Guebas, F.; Bitencourt, M.D. 2016. Spatial Analysis of a Coastal Area for Conservation and Fishery of Mangrove Edible Crab (Ucides cordatus). Journal of Coastal Research, v. 75: 685-689.

[17] Santos, L.C.M.; Matos, H.R.; Schaeffer-Novelli, Y; Cunha-Lignon, M.; Bitencourt, M.D; Koedam N.; Dahdouh-Guebas, F. 2014. Anthropogenic activities on mangrove areas (São Francisco River Estuary, Brazil Northeast): A GIS-based analysis of CBERS and SPOT images to aid in local management. Ocean & Coastal Management, 89: 39-50.

[18] Schaeffer-Novelli, Y. 1991. Manguezais brasileiros. Tese de Livre-docência. São Paulo: Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.

[19] Schaeffer-Novelli, Y. 1995. Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo: Caribbean Ecological Research.

[20] Soares, R.B: Soares, C.B.S.S; Costa, J.A.L; Costa, S.S; Soares, R.B. 2015. Aplicação de técnica de fusão em imagens Landsat 8/ OLI. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBRB) XVII. João Pessoa: INPE.

Autores

AUTORES

JOSÉ HENRIQUE PORTO SILVEIRA (ORGANIZADOR)

Bacharel e licenciado em Psicologia pela UFMG, Especialização em Percepção e Planejamento Urbano. Mestre em Gestão e Auditoria Ambiental, especialização em educação ambiental. Consultor em percepção e educação ambiental. Sócio diretor da Alternativa Educação e Manejo Ambiental.

ADNÍVIA SANTOS COSTA MONTEIRO

Doutorado em química pela UNESP - Araraquara, SP. Pós-doutorado realizado no departamento de Química Fundamental da Universidade de São Paulo (USP) onde trabalhou no desenvolvimento e validação de técnicas eletroanalíticas de especiação on-site de metais traço em sistemas aquáticos. Atualmente é Pós-doutoranda e Professora Voluntária/Colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Sergipe atuando na área de Química Analítica com ênfase em Análise de Traços em amostras ambientais, com ênfase nos seguintes temas: matéria orgânica natural (MON), substâncias húmicas aquáticas (SHA), Biochar e Hidrogeoquímica.

ADRIANO BRESSANE

Bacharelado em Engenharia Ambiental. Mestrado em Engenharia Urbana. Doutorado em Ciências Ambientais. Pós-doutorado em Engenharia Urbana. Professor Universitário

ALDIRA RAQUEL PAULA MAIA

Licenciatura em Geografia (2011) - Universidade Estadual do Ceará. Especialização em Psicopedagogia (2016) e em Administração Escolar (2020). Mestrado Profissional em Gestão de Negócios Turísticos (2019). Doutoranda em Turismo - Universidade de Lisboa. Professora efetiva da rede pública de ensino do Estado do Ceará

ALESSANDRA DE ALMEIDA LUCAS

Professora adjunto do Departamento de Engenharia dos Materiais da UFSCar São Carlos (DEMa - Brasil). Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia dos Materiais da UFSCar São Carlos (PPGCEM/DEMa - Brasil).

ALEX SOUZA MORAES

Bacharel em Química, Mestre e Doutor em Geociências (Geologia Sedimentar e Ambiental - UFPE), Pós-Doutorado em transporte de poluentes emergentes em solos pela Université Joseph Fourier (Grenoble - França). Professor Adjunto da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Atua na área de Quimiometria e Geoquímica Ambiental. Experiência como professor de cursos de graduação e pós-graduação em Engenharia e Petróleo e Gás. Gestor Ambiental, atuando na interpretação de dados ambientais e consultorias em geoquímica ambiental, químico em empresas de água mineral e tancagem de combustíveis.

ALEXANDRINA SOBREIRA DE MOURA

Possui graduação em Direito pela Universidade Federal de Pernambuco (1979), mestrado em Instituições Jurídicas (1984), doutorado em Ciências Jurídicas pela University of Wisconsin-Madison (1986) e pós-doutorado pela University of Browm (1993). Foi professora visitante da Brown University (1992-1993). Atualmente é Pesquisadora Titular da Fundação Joaquim Nabuco.

ANA ANDRÊZA DA PAIXÃO

Técnica em Meio Ambiente

AUTORES

CARLOS ALEXANDRE BORGES GARCIA

Doutorado em Química pela Universidade Estadual de Campinas. Coordenador do Grupo de Pesquisa em Química Analítica Ambiental, da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Sócio efetivo da Associação Brasileira de Recursos Hídricos e da Associação Sergipana de Ciência. Revisor dos periódicos Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, Química Nova, Journal of Brazilian Society of Ecotoxicology, Journal of the Brazilian Chemical Society, Science of the Total Environment, Water Environment Research, Environmental Monitoring and Assessment, Scientia Plena, Chemistry and Ecology. Tem experiência na área de Química, com ênfase em espectroanalítica, com pesquisas na área de Recursos Hídricos e análise de metais traço em amostras ambientais.

CÍCERO AUGUSTO PRUDENCIO PIMENTEIRA

Doutor em Planejamento Energético pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ). Professor Associado do Departamento de Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade - Instituto de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (DDAS - ICHS / UFRRJ). Coordenador do Grupo de Pesquisa do CNPq Núcleo de Estudos Economia Regional, Território, Agricultura e Meio Ambiente do Paraíba do Sul - NEERTAM / UFRRJ. Professor Permanente do Programa de Pós-graduação stricto sensu, Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária (PPGCTIA) no Brasil (UFRRJ) – desde setembro de 2022.

DANIEL PRIETO SÁNCHEZ

Candidato a Doutor em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CPDA/UFRRJ). Pesquisador do Grupo do CNPq Núcleo de Estudos Economia Regional, Território, Agricultura e Meio Pesquisa do Ambiente do Paraíba do Sul (NEERTAM/UFRRJ). Pesquisador do Grupo de Pesquisa de Socioeconomía, Desarrollo e Instituciones da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Nacional da Colômbia (GSEID/FCE/UNAL). Bolsista do Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (PDSE/CAPES).

DAYANA MELO TORRES

Tecnóloga em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (2008), Bióloga (Bacharelado e Licenciatura) pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2009 e 2011), mestre em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2011), e doutora em Engenharia Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba (2017). É professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal Central, onde também desempenha as funções de coordenadora do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental e líder da Linha de Pesquisa em Saneamento Ambiental do Programa de Pós-graduação em Uso Sustentável dos Recursos Naturais.

DÉBORA COELHO MOURA

Possui graduação em Geografia Bacharelado pela Universidade Federal de Alagoas (1997), mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Pernambuco (2003), doutora em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Pernambuco (2008). Prof. Associada da Universidade Federal de Campina Grande. Tem experiência na área de Botânica, com ênfase em Ecologia de Abelhas e da Polinização, Comunidade Abelha e Plantas, atuando principalmente nos seguintes temas: Abelhas como Bioindicador e Regeneração Ambiental da Caatinga. Membro do Bureau Diretivo, do CONSELHO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA CAATINGA, como titular da Comissão Científica.

EMMANUELLE MARIA GONÇALVES LORENA

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade de Pernambuco (2003) e mestrado em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2018). Doutoranda do Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPE). Atuação como professora de EAD nos

AUTORES

cursos de Engenharia Civil e Engenharia Elétrica do Grupo Ser Educacional. Tem experiência profissional na área de Engenharia Civil, com ênfase em Gestão da Qualidade, de Custos, de riscos e de Cronograma. Atualmente é engenheira das Lorenas Arquitetura e Engenharia Ltda e docente do cursos de graduação e pós-graduação. Realiza cursos de capacitação em Gestão de Obras.

GEAN HENRIQUE MARCATTO DE OLIVEIRA

Doutorando pela Graz University of Technology (Áustria) e Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia dos Materiais da UFSCar São Carlos (PPGCEM/DEMa - Brasil).

GUILHERME FONTANA RAMOS

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria (2016) com período sanduíche em Universidade Federal de Viçosa, e mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Federal da Fronteira Sul (2022). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Extensão Rural atuando principalmente nos seguintes temas: agroecologia, produção orgânica de alimentos, Sistemas Participativos de Garantia (SPGs), agricultura familiar, comunidades tradicionais(Indígenas), comunidades ribeirinhas, assentamentos de reforma agrária, segurança alimentar, canais alternativos de comercialização.

HENRIQUE SOLOWEJ MEDEIROS LOPES

Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Materiais da UFSCar Sorocaba (PPGCM/CCTS)e Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais da UFSCar São Carlos (PPGCEM/DEMa - Brasil).

ISADORA GURJON GOMES

Bacharelado em Engenharia Ambiental

JANETE STOFFEL

Docente da Universidade Federal da Fronteira Sul, na graduação em Ciências Econômicas e na pós graduação stricto sensu em Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. Doutora em Desenvolvimento Regional pela Universidade de Santa Cruz do Sul/RS (2013). Mestre em Políticas e Projetos de Desenvolvimento pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (2004). Especialização Lato Sensu em Comércio Exterior (2002). Graduada em Ciências Econômicas pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (1998).

JANÍNA BARBOSA DA SILVA

Professora Associada na Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Geografia na área de Cartografia, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. Líder do Grupo de pesquisa Cartografia, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto -CAGEOS certificado no CNPQ. Possui graduação (2003), mestrado (2006), Doutorado em Geografia (Março-2012) e Pós-doutorado (2019/20) em Geografia, todos pela Universidade Federal de Pernambuco. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Biogeografia, Sensoriamento Remoto e Meio Ambiente, atuando principalmente nos seguintes temas: meio ambiente, estuário, manguezal, impactos ambientais e degradação ambiental.

JEFERSON ALVES DE ALCÂNTARA

Possui formação técnica na área de petróleo e gás pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e técnico em química pelo Instituto Federal de Sergipe (IFS). Atualmente graduando em química licenciatura pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Foi aluno de iniciação científica pelo projeto "Distribuição, complexação e mobilidade de metais traço em águas naturais: ênfase nas interações com a matéria orgânica natural e substâncias húmicas aquáticas", foi estagiário no

AUTORES

projeto em parceria com a Petrobras "Azahar, flor de Laranjeiras" e, também, foi aluno bolsista do programa de iniciação à docência (PIBID).

JOÃO PEDRO OCANHA KRIZEK

Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas (2021) pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus São Paulo. Atualmente é Professor de Educação Básica na Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. Também é pesquisador ativo no Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Meio Ambiente, Ensino, Tecnologia e Cidade (AMBIENTEC). Tem experiência na área de ecologia, com foco em ecologia da paisagem, ecologia da conservação, sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados em estudos ambientais, ensino de ecologia.

JOEL MARQUES DA SILVA

Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Bacharel em geologia pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Técnico de nível médio em Química pelo Instituto Federal de Sergipe (IFS). Tem experiência na área de hidrogeologia e química analítica, integrante do grupo de pesquisa em Química Analítica Ambiental, no Laboratório de Tecnologia e Monitoramento Ambiental (LTMA), experiência na avaliação de qualidade da água através da análise de parâmetros físico-químicos.

JONATHAN GONÇALVES DA SILVA

Professor Adjunto da Universidade Federal da Grande Dourados, onde tem desenvolvido suas pesquisas em temas relacionados à transição do Brasil para uma economia de baixo carbono. Além disso, tem estudado, por mais de dez anos, alternativas economicamente viáveis para reduzir o desmatamento nos biomas Amazônia, Cerrado, bem como das emissões de gases de efeito estufa decorrentes desse processo. Foi pesquisador visitante na Universidade de Monash (Austrália) e é doutor em Economia Aplicada pela Universidade de São Paulo.

JOSÉ VICTOR ORLANDI SIMÕES

Bacharelado em Engenharia Ambiental

JULIANO DOS SANTOS CARDOSO

Advogado, doutorando em Agronegócios pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), mestre em Agronegócios pela UFGD, pós-graduado em direito ambiental e urbanístico pela UNIDERP/Anhanguera, pós-graduado em direito tributário pela UNIDERP/Anhanguera, e, licenciado em ciências biológicas pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS).

KALINE DE MELLO

Bióloga formada pela UNESP e atualmente pesquisadora na UFSCar-Sorocaba. Pós-doutora pelo Laboratório de Ecologia de Paisagens e Conservação da USP e University of Queensland (Australia). Doutora em Engenharia de Sistemas Agrícolas pela USP-ESALQ com período sanduíche na University of Massachusets (USA). Desenvolve pesquisa nas áreas de planejamento Ambiental, mudança no uso e cobertura do solo, recursos hídricos, qualidade da água, zona ripária e manejo de bacias hidrográficas.

LEANDRO VINÍCIOS CARVALHO

Doutor em Economia Aplicada pela Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). Atualmente é professor colaborador do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal da Grande Dourados, onde também atua no curso de graduação em Ciências Econômicas. Nessa instituição, desenvolve pesquisas sobre políticas macroeconômicas, sobretudo, políticas agrícolas, políticas comerciais e também nas questões de sustentabilidade.

AUTORES

LUCIANA CAVALCANTI MAIA SANTOS

Professora Doutora Efetiva e Coordenadora de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação do Instituto Federal de São Paulo, Câmpus Pirituba. Doutora em Ecologia pelo Instituto de Biociências da USP (2015). Mestre em Ciência Ambiental pela Universidade de São Paulo (2010). Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista, UNESP/Rio Claro (2007). Líder do Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Meio Ambiente, Ensino, Tecnologia e Cidade (AMBIENTEC), lotado no IFSP Câmpus Pirituba. Foi professora Assistente Doutora da UNESP Campus de Registro e professora do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Aquática da UNESP/CLP . Desde 2006 atua como pesquisadora da FAPESP, desenvolvendo projetos de pesquisa em ecologia e meio ambiente. Em 2008 foi bolsista da Society of Conservation GIS (Califórnia, EUA), realizando vários cursos de SIG voltados para conservação, planejamento e gestão ambiental. Em 2011 realizou estágio de doutorado na Vrije Universiteit Brussel (Bruxelas, Bélgica). Têm experiência em sensoriamento remoto, geoprocessamento e SIG aplicados para estudos ecológicos e ambientais, mudanças climáticas, ensino de ciências e de ecologia, tomada de decisão, análise ambiental e sócio-ecológica, ecologia da paisagem, ecologia de comunidades e ecologia de populações, manejo da pesca, avaliação de impactos antrópicos, pesca artesanal e recursos pesqueiros, etnoecologia e conhecimento tradicional de comunidades costeiras, conservação e gestão ambiental, gerenciamento costeiro e desenvolvimento sustentável.

LUISA FERNANDA TOVAR CORTÉS

Candidata a Doutora em Ciências Econômicas pela Universidade Nacional da Colômbia (FCE/UNAL). Pesquisadora do Grupo de Pesquisa de Socioeconomía, Desarrollo e Instituciones da Faculdade de Economia da Universidade Nacional da Colômbia (GSEID/FCE/UNAL).

MARAÍNA SOUZA MEDEIROS

Possui mestrado em Meio Ambiente e Qualidade Ambiental pela Universidade Federal de Uberlândia - UFU/Câmpus Umuarama (2015 a 2017). Possui curso de aperfeiçoamento em "Técnicas aplicadas ao Meio Ambiente" pelo Centro de Estudos e Formação (2014). É Licenciada em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG Câmpus Itumbiara (2010 a 2013). Atuou como Petiana bolsista no Programa de Educação Tutorial (PET) vinculado à SEsu/MEC e denominado "PET Química: Educação, Ambiente e Sociedade" (2013 a 2014). Trabalhou como auxiliar de laboratório (estagiária) no laboratório de Controle de Qualidade de Águas da Companhia de Saneamento Básico do Estado de Goiás - Saneago S/A, regional de Itumbiara - GO (2011 a 2013). Atualmente, é auxiliar de biblioteca no Instituto Federal de Goiás, Campus Itumbiara (IFG) desde outubro de 2017 e Doutoranda em Química pela Universidade Federal de Uberlândia - UFU desde agosto de 2021.

MARCELO ANTONIO AMARO PINHEIRO

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista - UNESP (1987), com mestrado (1991) e doutorado (1995) em Ciências Biológicas (Zoologia) na mesma universidade. Professor (efetivo) da UNESP na FCAV / UNESP Câmpus de Jaboticabal (1994-2003) e no IB / Câmpus do Litoral Paulista (CLP) de (2004-presente data), nesta última unidade tendo sido Coordenador Executivo (Diretor) de 2005 a 2009. Coordenador do Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos (CRUSTA), Coordenador de Meios da Fundação para o Vestibular da UNESP (VUNESP), membro da Sociedade Brasileira de Zoologia (SBC), Sociedade Brasileira de Carcinologia (SBC) e The Crustacean Society (TCS), bolsista de produtividade científica do CNPq, onde também atua como colaborador/avaliador. Parecerista da FAPESP, CNPq e outros órgãos de fomento. Assessoria técnico-científica junto ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul (CEPSUL/ICMBio) e outros órgãos de Governos Estaduais e do Governo Federal. Coordenador de Táxon (Crustacea), responsável pelas avaliações das espécies de crustáceos brasileiras sob ameaça de extinção. É Biólogo Marinho, com especialização e interesse na área de Zoologia dos Invertebrados, com ênfase aos artrópodos e, em especial, aos crustáceos decápodos braquiúros (caranguejos e siris). Os temas de interesse são aqueles relacionados a

AUTORES

biologia e gestão pesqueira, crescimento/reprodução, conservação de espécies, ecologia de manguezais e outros ambientes costeiros.

MARCELO DOS SANTOS FORCATO

Doutor pelo Programa de Pós-graduação em Design da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC) da Universidade Estadual Paulista (UNESP - câmpus de Bauru), mestre em Design pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), graduado em Design de Produto pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), e professor assistente do Departamento de Design e Moda da Universidade Estadual de Maringá. orcid.org/0000-0002-3838-2716

MARCELO KOZMHINSKY

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1986). Tem experiência na área de Paisagismo. Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal Rural de Pernambuco

MARIANA PIRES VIDAL LÓPEZ

Doutora em Administração e Turismo. Mestra em Administração e Desenvolvimento Empresarial. Professora do Curso de Hotelaria do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas – ICSA da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ. Temas de interesse: Turismo; Hotelaria; Inovação; Sustentabilidade.

MARISA DANTAS BITENCOURT

Bacharelado incompleto de Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo (1974 a 1977) e Bacharelado completo em Ciências pela Universidade de Houston - Texas (1979), Mestrado em Sensoriamento remoto e aplicações, pelo INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (1985), Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais, pelo Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da UFSCar (1992), e pós-doutorado no Departamento de Geografia da Universidade de Edimburgo - Escócia. Desde 1986 até o presente é professor do Departamento de Ecologia, do Instituto de Biociências - Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Ecologia Aplicada, atuando nos seguintes temas: sensoriamento remoto aéreo e orbital, espactroradiometria de campo e de laboratório, álgebra de imagens, desenvolvimento e aplicação de modelos de tomada de decisão, e análise espacial de variáveis ambientais uteis a ecologia humana, animal e vegetal, bem como limnologia.

MARISOL VALENCIA ORREGO

Doutora em Serviço Social pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPGSS/UFRJ). Professora Efetiva do Programa de Graduação em Serviço Social da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (SESO/UFRRJ). Coordenadora do Núcleo de Estudo e pesquisa da prática professional do Serviço Social (NEPPSS-UFRRJ).

NEISON CABRAL FERREIRA FREIRE

Possui Graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Santa Úrsula (Rio de Janeiro, 1987), Especialização em Geoprocessamento pela Universidade Federal do Paraná (Curitiba, 1998), Mestrado em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação pela Universidade Federal de Pernambuco (Recife, 2003), Doutorado em Geografia também pela UFPE (Recife, 2009) e Pós-Doutorado em Ciências Humanas e Sociais pela Universidade de Buenos Aires (Argentina, 2012). Capacitação em Sensoriamento Remoto no Centre d'Etudes Spaciales de la Biosphere (CESBIO) da Université Paul Sabatier, Toulouse, França (2016).Tem experiência na área de Geociências com ênfase em Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento, atuando principalmente nos seguintes temas: meio ambiente e desenvolvimento, planejamento urbano e regional, inovação em geotecnologias aplicadas à pesquisa social, vulnerabilidade social e gestão de risco às catástrofes e

AUTORES

análise de políticas públicas territoriais. Foi consultor nas áreas de Desenvolvimento Regional para o Ministério da Integração Nacional e de Zoneamento Ecológico-Econômico para o Ministério do Meio Ambiente. Pesquisador Convidado do Programa de Investigación en Recursos Naturales y Ambiente (PIRNA) da Universidad de Buenos Aires. Foi Pesquisador Visitante do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA) entre 2011 e 2013. De 2007 a 2021 foi Pesquisador Titular na Diretoria de Pesquisas Sociais da Fundação Joaquim Nabuco (Fundaj), em Recife-PE, Brasil, onde coordenou o Centro Integrado de Estudos Georreferenciados para a Pesquisa Social Mário Lacerda de Melo (CIEG), publicando diversos estudos georreferenciados sobre o bioma Caatinga, a bacia hidrográfica do São Francisco e desastres no Nordeste brasileiro, além de ter atuado como Coordenador-Geral do Centro de Estudos em Dinâmicas Sociais e Territoriais (Cedist) e Presidente da Câmara de Pesquisa e Divulgação Científica do Conselho Técnico e Científico (Contec) da Fundaj (2012-2014). Foi professor do Progra

PATRICIA MICHELE RIBEIRO

Licencianda em Química pelo Instinto Federal de Educação e Tecnologia de Goiás Campus Itumbiara; Programa Institucional Iniciação à Docência (PIBID), Programa Institucional Regência Pedagógica (PRP) pela mesma instituição. Áreas de interesse: Ensino para Ciências, Matemática, Ensino de Química e Física, Ensino por projetos Práticas de Ludo Pedagogia, Sustentabilidade, e Química Ambiental.

PATRÍCIA OLIVEIRA DE FREITAS

Pós-Doutora em Estudos da Criança, Universidade do Minho (UMINHO, Portugal). Doutora em educação pela Universidade Federal Fluminense (Brasil). Professora do Curso de Hotelaria do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas – ICSA da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ. Temas de interesse: Estudos do Consumo e Comportamento do Consumidor; Criança, Consumo e Turismo; Publicidade, Consumo e Gênero.

PEDRO HENRIQUE PEREIRA E MOREIRA

Graduado em Gestão Pública e cursando Ciências contábeis. É Auxiliar de Biblioteca no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Câmpus Itumbiara desde 2016.

PEDRO IVAN CHRISTOFFOLI

Engenheiro Agrônomo (UFSC 1986), Especialista em Cooperativismo (UNISINOS 1996), mestre em Administração (UFPR 2000) e doutor em Desenvolvimento Sustentável (Universidade de Brasília 2009). Professor da Universidade Federal da Fronteira Sul. Coordenador do Núcleo de Estudos em Cooperação (NECOOP/UFFS). Professor do Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável (UFFS) e Desenvolvimento Territorial da América Latina (UNESP). Pesquisa os seguintes temas: reforma agrária, desenvolvimento territorial, agroecologia, e economia solidária.

PETER H. MAY

Doutor em Economia dos Recursos Naturais pela Cornell University. Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade da Universidade Federal Rural de Rio de Janeiro (CPDA/UFRRJ); e do Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento do IE/UFRJ. Pesquisador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas para Estratégias de Desenvolvimento (INCT-PPED).

RAIMUNDO MAINAR DE MEDEIROS

Pós-Doc e ex-Pesquisador da Universidade Federal Rural de Pernambuco (setembro/2016-abril/2018); Doutor em Meteorologia (2016) Universidade Federal de Campina Grande; mestre em Meteorologia (1990) Universidade Federal da Paraíba; Graduado em Meteorologia (1985)

AUTORES

Universidade Federal da Paraíba; Curso de Especialização em Gestão de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (2005) Universidade Federal do Piauí; Curso de especialização em Ciências Ambientais (2003),Universidade Federal do Piauí.

RICARDO HIDEO TANIWAKI

Professor do Centro de Engenharias, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas, na UFABC-Santo André. Biólogo pela Universidade Paulista, mestrado em Engenharia Civil e Ambiental pela UNESP e doutorado em Ecologia Aplicada pela ESALQ/CENA-USP e Universidade de Otago, Nova Zelândia. Foi pesquisador pós-doutor da Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba. Foi professor visitante na Universidade de Wisconsin - Madison (EUA). Tem experiência na área de ecologia de ecossistemas, com ênfase em ecologia aquática, atuando principalmente nos seguintes temas: qualidade da água, ecologia de riachos, vegetação ripária e emissões de gases de efeito estufa.

ROGÉRIO CÉSAR PEREIRA DE ARAÚJO

Formou-se em Engenharia Agronômica pela Universidade Federal do Ceará (1988) e obteve o título de Mestre em Economia Rural, em 1992, também pela UFC. Em 1993, ingressou como Professor Assistente no Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da UFC. Obteve seu título de Ph.D. em Economia Agrícola pela University of Illinois em Urbana-Champaign, Estados Unidos, em 2002. Em 2013, foi Visiting Scholar na Colorado State University, Fort Collins (EUA), onde desenvolveu pesquisa na área de Economia Ambiental como parte de seu Pós-Doutorado no Exterior(CNPq/CsF). Na graduação, leciona as disciplinas de Economia de Recursos Naturais e Economia Pesqueira para cursos do Centro de Ciências Agrárias. Na pós-graduação, como parte do corpo docente do PRODEMA-UFC e PPGER, leciona as disciplinas de Valoração Econômica Ambiental, Gestão das ´Águas em Ambiente Semiárido, Economia dos Recursos Naturais e Economia da Produção Agrícola. Foi Coordenador (2003-2004) e Vice-Coordenador (2005-2006) do PRODEMA/UFC; exerceu o cargo de Coordenador Geral da Rede Prodema por dois mandatos, de 2004 a 2007; e coordenador do Mestrado Acadêmico em Economia Rural (MAER) (2011-2012). Atualmente, chefia o Dep. de Economia Agrícola (CCA/UFC), coordena o Núcleo de Estudos em Economia do Meio Ambiente (NEEMA), representa a UFC na Câmara Temática de Reciclagem na ADECE/Governo do Estado do Ceará, e realização a graduação em Direito na Faculdade Ari de Sá.

ROGÉRIO GALANTE NEGRI

Bacharelado em Matemática. Mestrado em Computação Aplicada. Doutorado em Computação Aplicada. Professor Universitário

ROMILDO MORANT DE HOLANDA

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Católica de Pernambuco, mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba, Doutorado em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande. Especializações em Engenharia de Segurança do Trabalho pela UFPE e em Gestão da Qualidade na Construção Civil pela UPE. Coordenador do Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental - PPEAMB/UFRPE. Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Professor Permanente do Programa de Pós-graduação em Engenharia Física da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

ROMILSON ALVES DA SILVA

Mestrando em Educação Profissional e Tecnológica PROFEPT/IFAM/ CMC (2021); Pós-graduado a nível de especialização em Pedagogia Escolar: Supervisão, Orientação e Administração Escolar (2006), pela Faculdade Internacional de Curitiba (FACINTER)/Instituto Brasileiro de Pós-Graduação e Extensão (IBPEX); pós-graduado a nível de especialização em Geografia, Meio Ambiente e Sustentabilidade e Psicopedagogia Institucional e Clínica, pela Faculdade Venda Nova do Imigrante (FAVENI); graduado em Licenciatura Plena em Pedagogia (2005), pela Universidade Estadual Vale

AUTORES

do Acaraú (UVA); graduado em Licenciatura Plena em Geografia (2020), pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL).

RÔMULO ANDRÉ SANTOS SILVA

Possui graduação em Engenharia de Petróleo (2018) pela Universidade Tiradentes - UNIT, onde atuou como bolsista PROBIC/UNIT com ênfase em recursos hídricos, análise de qualidade da água, plano de segurança da água, índice de qualidade de água (IQA) e cromatografia líquida de alta eficiência, com estudos desenvolvidos no Instituto de Tecnologia e Pesquisa da Universidade Tiradentes - ITP/UNIT, atualmente é mestrando em Engenharia e Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Sergipe - UFS atuando na área de Tecnologia e gestão ambiental dentro da linha de pesquisa de gestão e monitoramento ambiental, com estudo que envolve aplicação da cromatografia por troca iônica.

ROSELAINE BONFIM DE ALMEIDA

Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, mestrado em Economia Aplicada pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto (FEARP-USP) e doutorado em Economia Aplicada pela ESALQ-USP. Atua na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), onde é professora do Quadro Permanente do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, com atuação nos cursos de Mestrado e Doutorado.

SANDRA MARTINS LOHN VARGAS

Doutora em Administração e Turismo , Mestra em Administração, Especialista em Orientação Profissional, Formação em Gestão de Recursos Humanos, Gestão do Turismo e Biblioteconomia. Professora e Tutora na área de Gestão, Professora Conteudista, Pesquisadora nas áreas de Estratégia, Inovação e Sustentabilidade.

SÁTIVA BARBOSA DE BRITO LÉLIS

Possui graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba (2010) e mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba (2012), na área de Tratamento de Água e Resíduos. Possui experiência em Licenciamento Ambiental, nas áreas de construção civil, indústria e obras públicas. Atua como professor da Universidade Potiguar-Laureate International Universities, ministrando as disciplinas de Saneamento Ambiental e Saúde e Tratamento de Água, Esgoto e Resíduos Sólidos no curso de Engenharia Civil. Atualmente é professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).

SHIRLANY PONTES DA SILVA

Técnica em Meio Ambiente

SILVÂNIO SILVÉRIO LOPES DA COSTA

Doutorado em Química com área de concentração em Química Analítica pela Universidade Federal da Bahia. Químico e professor permanente no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais (PPGECIA) e do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (PRORH) da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Atua na área de Química Analítica com ênfase em Análise de Traço em alimentos e amostras ambientais, atuando nos seguintes temas: otimização e desenvolvimento de métodos, técnicas espectroanalíticas e análise multivariada de dados.

SIMONE MACHADO GOULART

Doutora em Agroquímica (Área: Química Analítica) pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Possui graduação em Tecnologia de Laticínios pela Universidade Federal de Viçosa (2002), Licenciatura em Química pela Universidade Católica de Brasília (2009). É professora do Instituto

AUTORES

Federal de Goiás (IFG), Câmpus Itumbiara, atuando nos cursos Técnico em Química, Licenciatura em Química e Especialização em Ensino de Ciências e Matemática. Foi tutora do Grupo PET Química: Educação, Ambiente e Sociedade do IFG, atuando em atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão de 2013 à 2019. Tem experiência na área de Química de Alimentos, Química Ambiental e Forense, atuando nos seguintes temas: cromatografia e compostos orgânicos poluentes, especialmente agrotóxicos.

TATIANA SUSSEL GONÇALVES MENDES

Possui graduação em Engenharia Cartográfica pela FCT/UNESP (2002), e mestrado (2005) e doutorado (2012) em Ciências Cartográficas pela FCT/UNESP. É docente do Departamento de Engenharia Ambiental do ICT/UNESP.

TIAGO BESSA ARAGÃO

Licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas - Universidade Estadual do Ceará (UECE) Graduado em Farmácia - Universidade Federal do Ceará (UFC) Especialista em Saúde Pública - Universidade Estadual do Ceará (UECE) Especialista em Direito Ambiental - Centro Universitário Internacional (UNINTER/PR) Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente - Universidade Federal do Ceará (UFC) Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente - Universidade Federal do Ceará (UFC) Fiscal Ambiental - Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE) / Governo do Estado do Ceará Atualmente, Diretor de Tecnologia da Infomação e Comunicação. Já exerceu as funções de Assessor Técnico, Gerente de Execução de Fiscalização e Diretor de Fiscalização na Diretoria de Fiscalização, e, Assessor Especial na Coordenação do Escritório de Projetos da SEMACE.

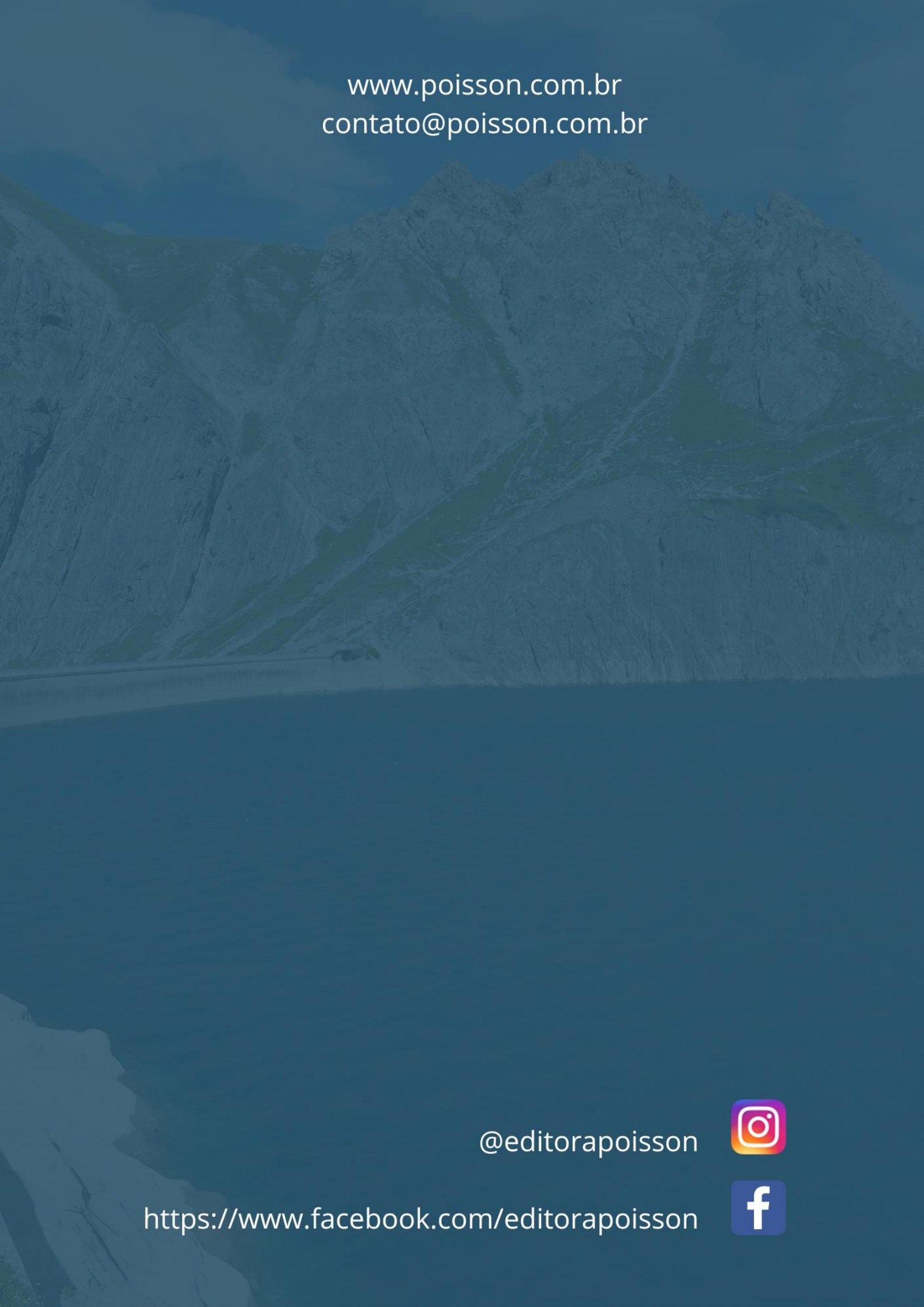
VAGNER BASQUEROTO MARTINS

Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em História (UEM), iniciado em 2022, Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Design da (UFPR), 2016, MBA em Design Thinking (Unyleya), 2020. Professor assistente no Curso de Design da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Experiência em Design Gráfico, Editorial, Semiótica, Metodologias, Ética, Cultura, assim como experiência no desenvolvimento de conteúdos para cursos EAD de diversas instituições no nível de graduação e pós-graduação. Linhas de pesquisa relacionadas com a semiótica, design gráfico, editorial e cultura material. orcid.org/0000-0002-3597-9621

VICENTE DE PAULO SILVA

Graduado em Engenharia Agronômica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Mestrado em Engenharia Civil - Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e Doutorado em Engenharia Civil - Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Atualmente é professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Tem experiência nas áreas de Drenagem e Recuperação de Áreas Degradadas, Saneamento Ambiental e Reúso de Águas Residuárias.

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br



@editorapoisson

https://www.facebook.com/editorapoisson