

Ciência em foco

Volume X

Jorge G. Aguilera

Alan M. Zuffo

Bruno R. de Oliveira

Aris V. Peña

Rosalina E. L. Zuffo

Org.



2022

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
Bruno Rodrigues de Oliveira
Aris Verdecia Peña
Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo
Organizadores

Ciência em foco
Volume X



Pantanal Editora

2022

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu
Profa. Dra. Allys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. MSc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto
Prof. MSc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Profa. Dra. Patrícia Maurer
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira
Profa. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Mun. Rio de Janeiro
UNMSM (Peru)
UFMT
Mun. de Chap. do Sul
IFPR
Tec-NM (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	Ciência em foco [livro eletrônico] : volume X / Organizadores Jorge González Aguilera... [et al.]. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2022. 110 p.; il. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-81460-64-8 DOI https://doi.org/10.46420/9786581460648 1. Ciência – Pesquisa – Brasil. 2. Pesquisa científica. I. Oliveira, Bruno Rodrigues de. II. Zuffo, Alan Mario. III. Aguilera, Jorge González. IV. Peña, Aris Verdecia. V. Zuffo, Rosalina Eufrausino Lustosa. CDD 001.42
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Apresentação

A Coletânea Ciência em Foco, no seu decimo volume, vem a promover e divulgar pesquisas científicas nas mais diversas áreas do conhecimento. A obra é de extrema relevância atualmente, pois ressalta pesquisas na área Florestal, Empreendedorismo Rural, Sistemas Penais, Hidrologia, Engenharia, e o atuar das ONGs.

O Capítulo 1 aborda um tema de muita aplicação e atualidade, trazendo a transgenia em espécies florestais. A autora mostra as principais técnicas que são aplicadas no desenvolvimento de novos genótipos florestais. O Capítulo 2 aborda assuntos relacionados a empresa rural e como o planejamento determina o êxito de este tipo de empreendimento. Continuando a discussão relacionada com processos penais no Peru escrito no idioma espanhol, no Capítulo 3 o autor apresenta as bases e o referencial teórico da prisão preventiva na realidade desse país. Voltando nos assuntos da área agrícola, no Capítulo 4 os autores e as autoras apresentam um estudo que mostra como o uso de recursos naturais pelo homem tende a provocar alterações ecológicas no ambiente e como consequência ocasiona a degradação da qualidade ambiental de bacias hidrográficas.

No Capítulo 5 os autores mostram uma pesquisa relacionada com as aplicações da engenharia nas escolas públicas e como as meninas podem fazer a diferença ao desenvolver atividades nessa área, longe do preconceito que muitas vezes se tem com as mulheres no geral e que impede de realizar determinadas atividades por falta de oportunidades. Para finalizar, no Capítulo 6, se mostra os desafios e progressos de uma ONG dedicada ao esporte, com especial atenção nos resultados e a trajetória do Instituto Camaradas Incansáveis (ICI).

Esperamos que cada um dos temas abordados com cuidado nessa coletânea, possa contribuir com o crescimento e fortalecimento da ciência em geral.

Tenham uma boa leitura.

Os organizadores

Sumário

Apresentação	4
Capítulo 1.....	6
Transgenia de Espécies Florestais.....	6
Capítulo 2.....	15
Importância do planejamento na empresa rural	15
Capítulo 3.....	44
Interpretación jurídica de los Sistemas Procesales Penales en el Perú: A propósito del estudio de la prisión preventiva	44
Capítulo 4.....	58
Avaliação do grau de perturbação na bacia hidrográfica do Ribeirão Cafezal utilizando Protocolo de Avaliação Rápida (PAR)	58
Capítulo 5.....	72
Elas na Engenharia-Por que não?: Uma experiência guiada por protótipos de robótica e lançamento de foguete em escolas públicas do Sul do Tocantins	72
Capítulo 6.....	89
Os desafios e progressos de uma ONG dedicada ao esporte: a trajetória do Instituto Camaradas Incansáveis (ICI) ⁱ	89
Índice Remissivo	108
Sobre os organizadores.....	109

Avaliação do grau de perturbação na bacia hidrográfica do Ribeirão Cafezal utilizando Protocolo de Avaliação Rápida (PAR)

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 17/10/2022

 10.46420/9786581460648cap4

Larissa Baptistuci Piacenza^{1*} 

Fernando Henrique Zaran Moreira² 

Stephanie Luana Urata² 

Isabela Bruna de Tavares Machado Bolonhesi³ 

Edson Fontes de Oliveira⁴ 

Kátia Valéria Marques Cardoso Prates⁴ 

INTRODUÇÃO

O uso de recursos naturais pelo homem tende a provocar alterações ecológicas em um determinado ambiente (Piazera, 2001), onde o processo de urbanização e uso de atividades agropecuárias, por exemplo, vem ocasionando a degradação da qualidade ambiental de bacias hidrográficas (Callisto et al., 2002; Minatti-Ferreira; Beaumord, 2006). Isto ocorre pois os corpos hídricos integram as ações existentes em seu entorno, possuindo uma relação direta com o uso e ocupação do solo (Macedo et al., 2011).

Para Yassuda (1993), “a bacia hidrográfica é o palco unitário de interação das águas com o meio físico, o meio biótico e o meio social, econômico e cultural”, englobando, portanto, todas as atividades antrópicas. Conceitualmente, a bacia hidrográfica é caracterizada por um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que convergem para uma seção fluvial única, seu exutório, no ponto mais baixo da região (Tucci, 1997). Porto e Porto (2008) ainda explicam que a bacia hidrográfica pode ser dividida em sub-bacias, onde “o tamanho ideal de bacia hidrográfica é aquele que incorpora toda a problemática de interesse” (Porto; Porto, 2008).

Deste modo, o processo de expansão urbana está relacionado com as maiores alterações do uso e ocupação do solo em uma bacia hidrográfica, exercendo uma pressão nos corpos hídricos devido à captação de água nos mananciais, além da poluição hídrica por despejos de esgoto doméstico e industrial,

¹ Mestre em Engenharia Ambiental PPGA – Universidade Tecnológica Federal do Paraná -UTFPR – Campus Londrina.

² Graduando em Engenharia Ambiental - Universidade Tecnológica Federal do Paraná -UTFPR – Campus Londrina.

³ Doutora em Engenharia Civil – Universidade Estadual de Londrina – UEL.

⁴ Prof. Dr. Departamento Acadêmico de Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná -UTFPR – Campus Londrina.

* Autora correspondente: lbp_larissa@hotmail.com

afetando também o solo pela presença de poluentes, principalmente daqueles carregados no escoamento superficial da água da chuva (Hogan et al., 2001). Estes autores analisaram a influência da urbanização no aspecto socioambiental, explicando que o industrialismo e o aumento do consumo ocasionam tanto um estresse ambiental, quanto novos padrões socioespaciais, onde observou-se que os contornos da aglomeração urbana provocam a deterioração dos recursos naturais e da qualidade ambiental (Hogan et al., 2001).

A agropecuária, caracterizada pelo uso agrícola do solo e cultivo de animais, pode causar impactos diretos e/ou indiretos no solo e na água. A compactação do solo agrícola pelo cultivo de bovinos, por exemplo, pode “reduzir a infiltração e aumentar o escoamento superficial da água da chuva, o que degradaria, indiretamente, as águas superficiais, pelo translocamento de nutrientes e pesticidas”, além da contaminação fecal nos corpos hídricos ou na vizinhança, ocasionando a erosão e/ou assoreamento dos corpos d’águas (Broetto, 2016).

Em função disto, a avaliação dos impactos antrópicos em trechos de bacias hidrográficas se torna essencial no monitoramento ambiental, constituindo-se de técnicas que visam avaliar a estrutura e funcionamento do ecossistema aquático (Callisto et al., 2002). Uma das metodologias de avaliação foi proposta pela Environmental Protection Agency – EPA, em 1987 nos Estados Unidos, sendo uma síntese dos métodos existentes utilizados por outras agências estatais de recursos hídricos (Barbour et al., 1999).

No Brasil, este método denomina-se como Protocolo de Avaliação Rápida - PAR, e vem sendo aplicado e modificado de acordo com as condições regionais de cada local estudado, possuindo uma metodologia de fácil acesso e compreensão, podendo ser aplicado por especialistas ou por voluntários treinados, com um baixo custo financeiro (Bizzo et al., 2014).

Em suma, os PARs são realizados ao longo de um corpo hídrico, desde sua montante (nascente) até sua jusante (foz), com o intuito de analisar toda sua extensão pela avaliação visual de determinados parâmetros, que permitem obter uma pontuação do nível de perturbação em que o corpo hídrico está inserido (Beaumord, 2000; Beaumord, 2006; Rodrigues; Castro, 2008; Vargas; Ferreira Jr, 2012; Bizzo et al., 2014), onde os resultados obtidos pelo PAR pode ser agregado aos resultados das análises físico-químicas e microbiológicas de qualidade da água (Vargas; Ferreira Jr, 2012).

Ainda no cenário brasileiro, destaca-se o PAR proposto por Callisto et al. (2002), onde este possui dois componentes de análise, sendo o primeiro baseado na metodologia da Agência de Proteção Ambiental de Ohio (1987), composto por parâmetros que avaliam as características de trechos de drenagem e níveis de impactos ambientais causados pelas atividades antrópicas, com maior enfoque na qualidade da água e do substrato, e o segundo componente baseado no protocolo utilizado por Hannaford et al. (1997), avaliando o nível de conservação do habitat, com destaque às características do fluxo d’água e ao tipo de substrato (Vargas; Ferreira Jr, 2012).

Assim, a primeira análise é composta pelos parâmetros de tipo de ocupação do solo, presença de erosão e/ou assoreamento, alterações antrópicas, cobertura vegetal no leito, odor da água, oleosidade da água, transparência da água, odor do sedimento, oleosidade do sedimento e tipo de fundo, e a segunda parte da análise é representada pelos parâmetros do tipo de fundo, extensão de rápidos, frequência de rápidos, tipos de substrato, deposição de lama, depósitos sedimentares, alterações no canal do rio, características do fluxo das águas, presença de mata ciliar, estabilidade das margens, extensão da mata ciliar e presença de plantas aquáticas (Callisto et al., 2002).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi aplicar um PAR baseado em Callisto et al. (2002), com modificações, ao longo da bacia hidrográfica Ribeirão Cafezal, percorrendo áreas agrícolas e urbanas nos municípios de Rolândia, Cambé e Londrina, no norte do Paraná, com o intuito de avaliar o nível de perturbação, as condições de habitat e os níveis de conservação do corpo hídrico inserido na bacia.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

A bacia hidrográfica do Ribeirão Cafezal é uma contribuinte da bacia hidrográfica do Ribeirão Três Bocas, o qual pertence à microbacia do Rio Tibagi. De acordo com Sugimoto (2002), a bacia hidrográfica do Ribeirão Cafezal está localizada na margem esquerda do rio Tibagi, na região denominada de Baixo Tibagi. A bacia hidrográfica conta com uma área de cerca de 20.622 hectares, inserido nos municípios de Rolândia, Cambé e Londrina.

O Ribeirão Cafezal possui cerca de 23 afluentes diretos e 10 afluentes indiretos em seu sistema hidrográfico, dos quais destacam-se o ribeirão São Domingos, Pedroso, Unda do Salto, Ciclone e Esperança, além de 17 outros sem denominação conhecida, sendo distribuídos ao longo dos 41,8 km de extensão da bacia do Ribeirão Cafezal (Silva, 2006).

Para a aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida - PAR, foram determinadas seis seções amostrais ao longo do Ribeirão Cafezal, percorrendo áreas rurais e urbanas, visualizadas na Figura 1.

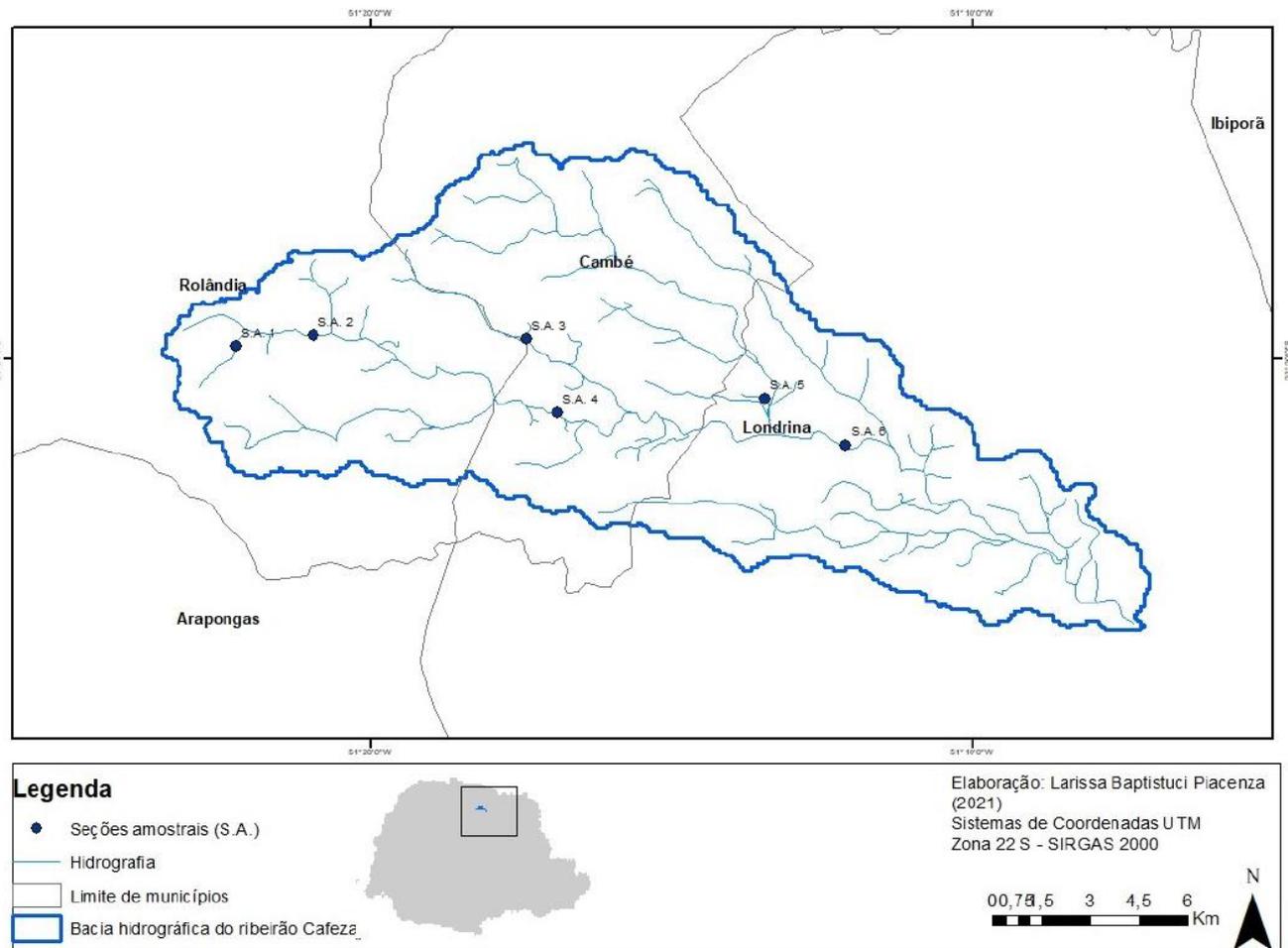


Figura 1. Localização geográfica da bacia hidrográfica do ribeirão Caffezal e das seções amostrais. Fonte: Piacenza (2021).

Protocolo de Avaliação Rápida (PAR)

Para avaliar o nível de perturbação na bacia aplicou-se um PAR baseado em Calisto et al. (2002), composto por dois quadros, com modificações. Neste protocolo, a avaliação é realizada com pontuação de 0 a 4 no Quadro 1, composto por parâmetros que avaliam as características de trechos da drenagem e impactos ocasionados pelas atividades antrópicas, e pontuação de 0 a 5 no Quadro 2, avaliando o nível de conservação do habitat, de acordo com as condições de cada parâmetro analisado.

Após a atribuição das notas a cada parâmetro, foi realizado o somatório dos valores de ambos os componentes do protocolo. Para resultados de 0 a 15, o trecho foi classificado como “impactado”, os resultados entre 15 a 30 como trechos “alterados”, e trechos com valores acima de 30 foram classificados como “próximos do natural”.

Quadro 1. Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) em trechos de bacias hidrográficas quanto às características de trechos de drenagem e níveis de impactos antrópicos. Fonte: modificado de Callisto et al. (2002).

Parâmetros	Pontuação		
	4 pontos	2 pontos	0 ponto
1. Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade)	Vegetação natural	Campo de pastagem/Agricultura/Monocultura/Reflorestamento	Residencial/Comercial/Industrial
2. Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada	Acentuada
3. Alterações antrópicas	Ausente	Alteração de origem doméstica	Alterações de origem industrial/urbana
4. Cobertura vegetal no leito	Parcial	Total	Ausente
5. Transparência da água	Transparente	Turva	Opaca/Colorida
6. Tipo de fundo	Pedra/Cascalho/Areia	Lama/Areia	Cimento/Canalização

Quadro 2. Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) em trechos de bacias hidrográficas quanto à diversidade de habitats (continua). Fonte: modificado de Callisto et al. (2002).

Parâmetros	Pontuação			
	5 pontos	3 pontos	2 pontos	0 ponto
7. Tipos de substrato	Seixos abundantes (nascentes)	Seixos abundantes: cascalho comum	Fundo formado predominantemente por cacalhos: alguns seixos presentes	Fundo pedregoso: seixos ou lamoso
8. Deposição de lama	Entre 0 e 25% do fundo coberto por lama	Entre 25 e 50% do fundo coberto por lama	Entre 50 e 75% do fundo coberto por lama	Mais de 75% do fundo coberto por lama
9. Alterações no canal do rio	Canalização ou drenagem ausente ou mínima: rio com padrão normal	Alguma canalização presente, normalmente próximo à construção de pontes; evidência de modificação há mais de 20 anos	Alguma modificação presente nas duas margens: 40 a 80% do rio modificado	Margens modificadas: acima de 80% do rio modificado
10. Características do fluxo das águas	Fluxo relativamente igual em toda a largura do rio: mínima quantidade de substrato exposta	Lâmina d'água acima de 75% do canal do rio; ou menos de 25% do substrato exposto	Lâmina d'água entre 25 e 75% do canal do rio; ou maior parte do substrato nos "rápidos" exposto	Lâmina d'água escassa e presente apenas nos remansos

Parâmetros	Pontuação			
	5 pontos	3 pontos	2 pontos	0 ponto
11. Presença de mata ciliar	Acima de 90% com vegetação ripária nativa, incluindo árvores, arbustos ou macrófitas; mínima evidência de desflorestamento; todas as plantas atingindo altura "normal"	Entre 70 e 90% com vegetação ripária nativa; desflorestamento evidente, mas não afetando o desenvolvimento da vegetação: maioria das plantas atingindo altura "normal"	Entre 50 e 70% com vegetação ripária nativa; desflorestamento óbvio: trechos com solo exposto ou vegetação eliminada: menos da metade das plantas atingindo altura "normal"	Menos de 50% da mata ciliar nativa: desflorestamento muito acentuado
12. Estabilidade das margens	Margens estáveis: evidência de erosão mínima ou ausente; pequeno potencial para problemas futuros. Menos de 5% da margem afetada	Moderadamente estáveis: pequenas áreas de erosão frequentes. Entre 5 e 30% da margem com erosão	Moderadamente instável: entre 30 e 60% da margem com erosão. Risco elevado de erosão durante enchentes	Instável: muitas áreas com erosão; frequentes áreas descobertas nas curvas do rio; erosão óbvia entre 60 e 100% da margem
13. Extensão de mata ciliar	Largura da vegetação ripária maior que 18m, sem influência de atividades antrópicas	Largura da vegetação ripária entre 12 e 18m, mínima influência antrópica	Largura da vegetação ripária entre 6 e 12m, influência antrópica intensa	Largura da vegetação ripária menor que 6m, vegetação restrita ou ausente devido influência antrópica

Parâmetros	Pontuação			
	5 pontos	3 pontos	2 pontos	0 ponto
14. Presença de plantas aquáticas	Pequenas macrófitas e/ou musgos distribuídos pelo leito	Macrófitas ou algas filamentosas ou musgos distribuídos no rio; substrato com perífiton	Algas filamentosas ou macrófitas em poucas pedras ou alguns remansos; perífiton abundante e biofilme	Ausência de vegetação aquática no leito ou grandes bancos de macrófitas

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do PAR aplicado na bacia hidrográfica do Ribeirão Cafezal (Tabela 1), onde se localizam as seções amostrais dois e quatro, o ambiente foi classificado como impactado (0 a 15 pontos) devido a elevada interferência antrópica. Nas seções amostrais três e cinco, o ambiente foi classificado como alterado (16 a 30 pontos), uma vez que há poucas intervenções no entorno do ribeirão. Nas seções amostrais 1 e 6, o ambiente foi classificado como próximo do natural (acima de 30 pontos), haja visto a preservação das áreas de preservação permanente (APP) e poucas intervenções antrópicas próximo ao corpo hídrico.

Tabela 1. Resultado da aplicação do PAR nas seis seções amostrais da bacia hidrográfica do Ribeirão Cafezal. Fonte: os autores.

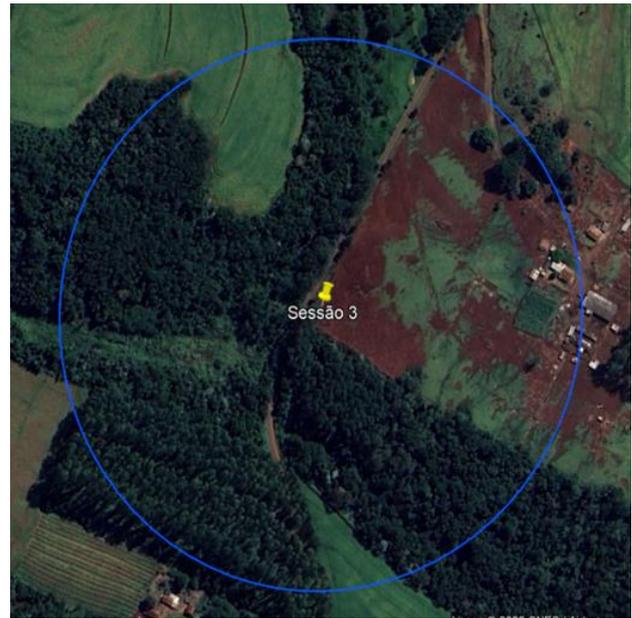
Parâmetro	Seção amostral 1	Seção amostral 2	Seção amostral 3	Seção amostral 4	Seção amostral 5	Seção amostral 6
1	4	2	2	0	0	4
2	4	0	4	2	2	4
3	2	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	2	2	2	2	2	2
6	2	2	4	2	2	4
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	2	0	0	3
9	5	2	3	3	3	3
10	3	2	5	2	5	5
11	5	0	0	0	0	3
12	5	2	3	3	3	5
13	5	0	0	0	0	3
14	0	0	0	0	0	0
Somatório	37	12	26	14	17	28
Nível de Perturbação	Próximo ao natural	Impactado	Alterado	Impactado	Alterado	Alterado

O resultado da avaliação ao longo do gradiente longitudinal do corpo hídrico corroborou os resultados encontrados na classificação de uso do solo das áreas de influência das seções amostrais, evidenciando que, conforme a variação dos usos entre áreas agrícolas, pastagens e áreas urbanas, o grau de preservação da sub bacia hidrográfica também é alterado.

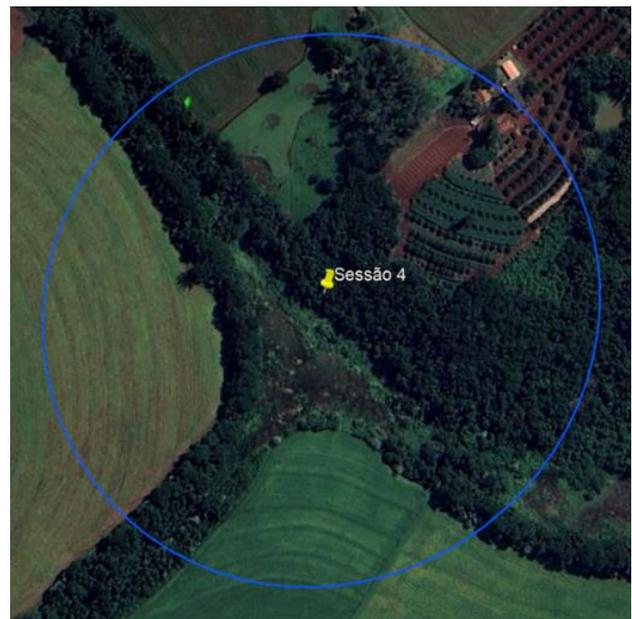
A Figura 2 identifica os usos do solo nas áreas de influência de cada seção amostral, com o auxílio de buffers de 250 m feitos com imagens de satélite fornecidas pela plataforma Google Earth, assim como aponta as variações do corpo hídrico encontradas in loco em períodos distintos (estiagem e chuva).



Figura 2. Usos do solo nas áreas de influência de cada seção amostral da bacia hidrográfica Ribeirão Cafezal, com o corpo hídrico em períodos distintos (estiagem e chuva) e buffer com raio de 250 m. A) Área do entorno da seção amostral 1, B) Área do entorno da seção amostral 2, C) Área do entorno da seção amostral 3, D) Área do entorno da seção amostral 4, E) Área do entorno da seção amostral 5, F) Área do entorno da seção amostral 6. (continua) Fonte: os autores.

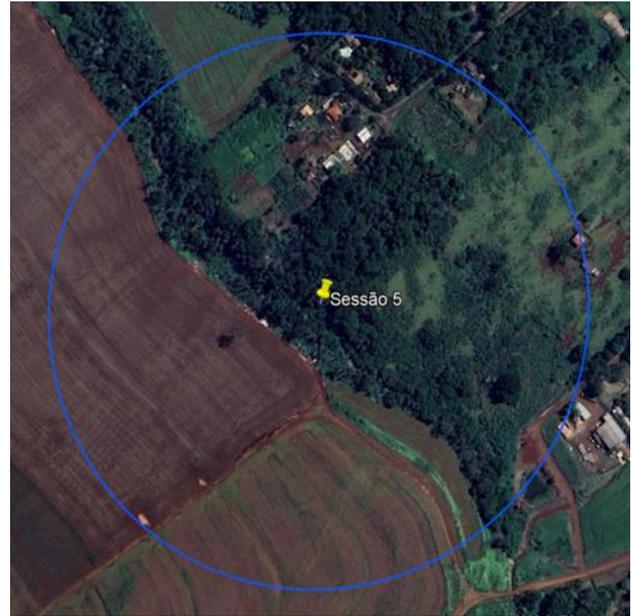


(c)



(d)

Figura 2. Usos do solo nas áreas de influência de cada seção amostral da bacia hidrográfica Ribeirão Cafezal, com o corpo hídrico em períodos distintos (estiagem e chuva) e buffer com raio de 250 m. A) Área do entorno da seção amostral 1, B) Área do entorno da seção amostral 2, C) Área do entorno da seção amostral 3, D) Área do entorno da seção amostral 4, E) Área do entorno da seção amostral 5, F) Área do entorno da seção amostral 6. (continua) Fonte: os autores.



(e)



(f)

Figura 2. Usos do solo nas áreas de influência de cada seção amostral da bacia hidrográfica Ribeirão Cafezal, com o corpo hídrico em períodos distintos (estiagem e chuva) e buffer com raio de 250 m. A) Área do entorno da seção amostral 1, B) Área do entorno da seção amostral 2, C) Área do entorno da seção amostral 3, D) Área do entorno da seção amostral 4, E) Área do entorno da seção amostral 5, F) Área do entorno da seção amostral 6. (final) Fonte: os autores.

A nascente do Ribeirão Cafezal localiza-se próxima à seção amostral 1 (microbacia hidrográfica do Ribeirão Cafezal 1), na cidade de Rolândia-PR e possui 322 hectares de área. Localizada à montante da bacia hidrográfica (Figura 2 - a), embora esteja próxima a áreas urbanas, apresentou as melhores condições de preservação do entorno do corpo hídrico, principalmente com relação à ausência de erosão e/ou assoreamento; com poucas alterações antrópicas; área de preservação permanente integra e vegetação ripária nativa maior que 18 metros de largura.

Silva (2017) também encontrou melhores condições de preservação a montante da bacia hidrográfica do córrego Tamanduá (GO), classificando-o como próximo do natural na aplicação do PAR.

As seções amostrais 2 e 4 (Figura 2 - b; d, respectivamente) foram classificadas como impactadas pelo PAR devido a presença de erosão nas margens, alterações e desflorestamento acentuado da mata ciliar e intervenções antrópicas. Ambas se situam em áreas de transição entre as cidades abastecidas pela bacia hidrográfica do Ribeirão Cafezal. A diferença do uso e ocupação do solo nestas seções evidencia a independência qualitativa da alteração no gradiente longitudinal das seções amostrais, uma vez que são identificadas áreas impermeabilizadas na seção amostral 2 e áreas de cultivo agrícola na seção amostral 4.

Machado (2013) também estudando a bacia hidrográfica do Ribeirão Cafezal afirmou que as características do entorno na bacia de manancial são evidenciadas no que tange a sua poluição, ou seja, locais assoreados e com grande erosão, proximidade com áreas urbanas e zonas de pastagens, criação de gado e APP alterada, são fatores que contribuem ainda mais para a contaminação do corpo d'água.

As seções amostrais 3, 5 e 6 (Figura 2 - c; e; f, respectivamente) foram classificadas como alteradas pelo PAR, uma vez que apresentaram margens moderadamente estáveis, evidências de modificações antrópicas há mais de 20 anos (pontes), presença de pastagens e áreas de cultivo agrícola, além de fluxo hídrico de cor turva e relativamente igual em toda largura do rio, com o mínimo de substrato exposto. Estas áreas são localizadas nas regiões metropolitanas das cidades de Londrina e Cambé, com presença de impermeabilização das vias de acesso pela população urbana e rural e intenso fluxo de veículos.

O ponto 5 do Ribeirão da Areia, avaliado por Castro (2016), também encontrou classificação do PAR semelhante, uma vez que se situa em um trecho pós-urbano, isto é, nas proximidades das áreas limítrofes da malha urbana da cidade de Morrinhos, cujo uso e ocupação do solo local se dá por pastagens e cultivos agrícolas em propriedades rurais locais.

CONCLUSÃO

Por fim, verificou-se que a ocupação longitudinal da bacia hidrográfica do Ribeirão Cafezal se dá por atividades agropecuárias, ligadas à pastagem e diferentes culturas agrícolas. Com exceção do trecho da nascente, a cobertura vegetal nativa encontra-se de alguma forma alterada, com menor densidade ou inexistente, indicando alterações provenientes de atividades antrópicas. O corpo hídrico recebe carreamento de sólidos devido a erosões ou instabilidade de margens, alterando também a composição

do fundo como a cor da água (turva). Devido a extensão da bacia hidrográfica entre três cidades, a impermeabilização e construção de pontes também é identificada pelo PAR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbour, M. T. et al. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, 2 ed. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water - EPA, Washington, D.C., 1999.
- Bizzo, M.R.O., Menezes, J., Andrade, S.F. (2014). Protocolos de Avaliação Rápida de Rios (PAR). Caderno de Estudos Geoambientais - CADGEO, v. 4, n. 1, p. 05-13.
- Broetto, T. (2016). Indicadores de impactos ambientais da agropecuária em bacias hidrográficas. Tese (Doutorado em Ciência do Solo). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 217 p.
- Callisto, M. et al. (2002). Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividade de ensino e pesquisa (MG-RJ). Acta Limnologica Brasiliensia, v. 14, n. 1, p. 91-98.
- Hannaford, M. J., Barbour, M. T., Resh, V. H. (1997). Training reduces observer variability in visualbased assessments of stream habitat. Journal of the North American Benthological Society, v. 16, n. 4, p. 853-860.
- Hogan, D. J. et al. (2001). Urbanização e Vulnerabilidade Sócio-ambiental: o caso de Campinas. Migração e ambiente nas aglomerações urbanas. Universidade de Campinas - UNICAMP, Núcleo de Estudos de População. p. 397 - 418.
- Macedo, D. R., Callisto, M., Magalhães, A. P. Jr. (2011). Restauração de Cursos d'água em Áreas Urbanizadas: Perspectivas para a Realidade Brasileira. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 16, n.3, p. 127-139.
- Minatti-Ferreira, D. D., Beaumord, A. C. (2006). Adequação de um protocolo de avaliação rápida de integridade ambiental para ecossistemas de rios e riachos: Aspectos físicos. Revista Saúde e Ambiente/Health and Environmental Journal, v.7, n.1, p. 39-47.
- Pedroso, L. B., Colesanti, M. T. M. (2017). Aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida de rios em uma microbacia hidrográfica localizada ao sul de Goiás. Revista Caminhos de Geografia, v.18, n.64, p.248-262.
- Piacenza, L. B. (2021). Efeito da precipitação pluviométrica para as estruturas limnológica e microbiológica na bacia hidrográfica do Ribeirão Cafezal. 111 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina.
- Piazera, E. M. (2001). O conceito de ambiente e o monitoramento ambiental em agroecossistemas. 96 f. Dissertação (Mestrado em Agrossistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Porto, M. F. A., Porto, R. L. L. (2008). Gestão de bacias hidrográficas. Estud.av., v. 22, n. 63, p. 43-60.

- Rodrigues, A. S. L., Castro, P. T. A. (2008). Protocolos de avaliação rápida: instrumentos complementares no monitoramento dos recursos hídricos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v.13, n.1, p:161-170.
- Rodrigues, A. S. L., Malafaia, G., Castro, P. T. A. (2008). Protocolos de avaliação rápida de rios e a inserção da sociedade no monitoramento dos recursos hídricos. *Ambi-Agua*, v. 3, n. 3, p. 143-155.
- Silva, K., Nascimento, D. T. F. (2017). Aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) para análise da degradação ambiental do córrego Tamanduá (Iporá-GO). XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada.
- Tucci, C. E. M. (1997). *Hidrologia: ciência e aplicação*. (2a ed). Porto Alegre: ABRH.
- Vargas, J. R. A., Júnior, P. D. F. (2012). Aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida na Caracterização da Qualidade Ambiental de Duas Microbacias do Rio Guandu, Afonso Cláudio, ES. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v.17, n.1, p. 161-168.
- Yassuda, E. R. (1993). Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais. *Rev. Adm. Púb.*, v. 27, n. 2, p. 5-18.

Índice Remissivo

A

artes marciais, 91, 103, 104
atletas, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102,
103, 105

C

Constitución Política, 45, 48, 50, 51
crianças carentes, 96, 97, 98, 103

D

Derechos Fundamentales, 44, 48, 50, 51, 52, 55

E

espécies florestais, 11
estudo de caso, 88, 92, 105

G

garantista, 44

P

planejamento, 22, 27, 33, 36, 37, 38, 39
projeto social, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 101,
102, 105
Protocolo de Avaliação Rápida, 58, 59, 60, 61,
62, 63

R

Ribeirão Cafezal, 58, 60, 65, 66, 67, 68, 69

S

sistema, 46, 47, 50, 51

T

Tribunal Constitucional, 50

Sobre os organizadores



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do

Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 74 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 50 organizações de e-books, 37 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com, jorge.aguilera@ufms.br.



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 165 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 127 resumos simples/expandidos, 66 organizações de e-

books, 45 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto na UEMA em Balsas. Contato: alan_zuffo@hotmail.com.



  **Bruno Rodrigues de Oliveira**

Graduado em Matemática pela UEMS/Cassilândia (2008). Mestrado (2015) e Doutorado (2020) em Engenharia Elétrica pela UNESP/Ilha Solteira. Pós-doutorado pela UFMS/Chapadão do Sul na área de Inteligência Artificial. É editor na Pantanal Editora e Analista no Tribunal de Justiça de Mato Grosso do Sul. Tem experiência nos temas: Matemática, Processamento de Sinais via Transformada Wavelet, Análise Hierárquica de Processos, Teoria de Aprendizagem de Máquina e Inteligência Artificial, com ênfase em aplicações nas áreas de Engenharia Biomédica, Ciências Agrárias e Organizações Públicas. Contato: bruno@editorapantanal.com.br



ID Aris Verdecia Peña

Médica, graduada em Medicina (1993) pela Universidad de Ciencias Médica de Santiago de Cuba. Especialista em Medicina General Integral (1998) pela Universidad de Ciencias Médica de Santiago de Cuba. Especializada em Medicina en Situaciones de Desastre (2005) pela Escola Latinoamericana de Medicina em Habana. Diplomada em Oftalmología Clínica (2005) pela Universidad de Ciencias Médica de Habana. Mestrado em Medicina Natural e Bioenergética (2010), Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Cuba. Especializada em Medicina Familiar (2016) pela Universidade de Minas Gerais, Brasil. Profesora e Instructora da Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba (2018). Ministra Cursos de pós-graduação: curso Básico Modalidades de Medicina Tradicional em urgências e condições de desastres. Participou em 2020 na Oficina para Enfrentamento da Covi-19. Atualmente, possui 11 artigos publicados, e dez organizações de e-book.



ID Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Pedagoga, graduada em Pedagogia (2020) na Faculdades Integradas de Cassilândia (FIC). Estudante de Especialização em Alfabetização e Letramento na Universidade Cathedral (UniCathedral). É editora Técnico-Científico da Pantanal Editora. Contato: rlustosa@hotmail.com.br



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

contato@editorapantanal.com.br