



## **Caracterização de riachos em Unidade de Conservação da Mata Atlântica por meio de um Protocolo de Avaliação Rápida**

Jéssica Soares de Souza<sup>1</sup>

Danielle Maria Rocha<sup>2</sup>

Maria Clara Cornelho Luz<sup>3</sup>

Caique de Jesus Souza<sup>4</sup>

Grazielle Wolff de Almeida Carvalho<sup>5</sup>

Patrícia Pereira Gomes<sup>6</sup>

Recursos hídricos e qualidade da água

### *Resumo*

Desde seu estabelecimento as Unidades de Conservação do Brasil têm sofrido com diferentes problemas, muitas vezes decorrentes de seus processos de criação. Este estudo teve como objetivo caracterizar ambientalmente, por meio do “Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de Bacias Hidrográficas”, o Parque Estadual Serra do Candonga (PESC), Minas Gerais. Os resultados indicaram dois sítios amostrais “naturais”, três “alterados” e dois “impactados” o que evidencia que o Parque segue cumprindo seu papel na preservação ambiental, mas necessita de maiores investimentos para promover a redução dos danos já causados e prevenir impactos futuros nos ecossistemas aquáticos.

**Palavras-chave:** Avaliação de habitats; Ecossistemas aquáticos; Vegetação ripária; Alterações antrópicas em riachos; Bacia do rio Doce.

<sup>1</sup>Estudante IFMG – Campus São João Evangelista – Departamento de ciências biológicas, jessicass345@gmail.com.

<sup>2</sup>Estudante IFMG – Campus São João Evangelista – Departamento de ciências biológicas, daniellemariarocha2000@gmail.com.

<sup>3</sup>Estudante IFMG – Campus São João Evangelista – Departamento de ciências biológicas, mariaclara.cluz@gmail.com

<sup>4</sup>Estudante IFMG – Campus São João Evangelista – Departamento de ciências biológicas, caique.souza@outlook.com.

<sup>5</sup>Prof. Dr. IFMG – Campus São João Evangelista – Departamento de ciências biológicas, grazielle.wolff@ifmg.edu.br.

<sup>6</sup>Prof. Dr. IFMG – Campus São João Evangelista – Departamento de ciências biológicas, patricia.pereira@ifmg.edu.br.

REALIZAÇÃO



## INTRODUÇÃO

A criação de áreas de preservação no Brasil começou em 1937 com o estabelecimento do Parque Nacional do Itatiaia. Ao longo dos anos, várias outras áreas naturais foram criadas para conservação, sendo geridas por diferentes órgãos e seguindo diversas leis. Em julho de 2000, foi sancionada a lei 9.985, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), com a finalidade de organizar e consolidar em um único documento as diretrizes de gestão das então denominadas Unidades de Conservação (UCs) (HASSLER, 2005; BRASIL, 2000). O documento, além de estabelecer critérios e normas para a implantação e gestão das UCs, objetiva contribuir para a manutenção e restauração da diversidade, promover o desenvolvimento sustentável integrado a diferentes elementos da sociedade e proteger a beleza, os recursos e a cultura integrada a estes ambientes (BRASIL, 2000).

O SNUC divide as UCs em duas grandes categorias, de acordo com as formas de exploração autorizadas nas áreas: unidades de proteção integral, onde as atividades são restritas, sendo permitido apenas o uso indireto; e unidades de uso sustentável, onde o uso direto dos recursos é permitido, seguindo os limites estipulados no plano de manejo e mediante a autorização do órgão gestor. Dentro do grupo das UCs de proteção integral temos as Estações Ecológicas, Reservas Biológicas, Parques Nacionais, Monumentos Naturais e Refúgios de Vida Silvestre. A categoria de uso sustentável abrange as Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Florestas Nacionais, Reservas Extrativistas, Reservas de Fauna, Reservas de Desenvolvimento Sustentável e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (BRASIL, 2000).

Segundo o painel de indicadores do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema) para UCs, o estado de Minas Gerais conta atualmente com 95 UCs estaduais, correspondendo a uma área total de 2.380.000 hectares (SISEMA, 2024). A proteção e gestão dessas áreas é desenvolvida pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF) autarquia estabelecida pelo governo do estado (MINAS GERAIS, 1962; MINAS GERAIS, 2013; MINAS GERAIS, 2020).

Entretanto, mesmo com o estabelecimento de leis e órgãos gestores, são inúmeros os conflitos ambientais presentes nas UCs, os quais dificultam sua gestão. Os desafios enfrentados, tanto dentro de



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

seus limites quanto no entorno, comumente giram em torno de questões ambientais, econômicas, sociais e políticas (BRITO, 2008). Entre as ameaças mais conhecidas, podemos citar: falta de investimentos (FONSECA, LAMA e KASECKER, 2010), questões fundiárias, restrições quanto ao uso dos recursos e extração inadequada dos mesmos, superposição com áreas de proteção, falta de conectividade entre as UCs, falta de recursos humanos e financeiros, ausência e/ou imprecisão dos documentos essenciais das áreas e pressões externas (SILVA, ANUNCIAÇÃO e ARAÚJO, 2020).

Além das questões socioambientais, temos ainda a falta de conexão entre as legislações que regem as diferentes Áreas de Preservação Permanente (APPs). Medidas de proteção de matas ripárias estão presentes no Código Florestal, por essas áreas terem como função ambiental preservar recursos hídricos, proteger o solo, bem como controlar a erosão, já que contribuem na regulação do regime hidrológico e aumentam a resistência do solo (NOVO CÓDIGO FLORESTAL, Lei nº 12.651/2012; CAMPAGNOLO et al., 2018).

Considerado a necessidade de conhecer estes ambientes e promover ações para preservação dos mesmos, destaca-se o Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) proposto por Callisto et. al (2002), que fornece uma visão das principais características de regiões ripárias, analisando atributos naturais e as alterações antrópicas. Este PAR tem sido utilizado em diferentes locais do estado de Minas Gerais para caracterizar os ambientes lóticos, especialmente em regiões da Mata Atlântica, promovendo o preenchimento de lacunas no conhecimento quanto às áreas protegidas (CALLISTO, et al., 2023). Neste contexto este estudo teve como objetivo realizar uma caracterização ambiental em diferentes riachos de uma UC do estado de Minas Gerais, por meio de um PAR proposto por Callisto et. al (2002).

## **M**ETODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido no Parque Estadual Serra do Candonga (PESC), localizado na região leste do estado de Minas Gerais, no município de Guanhães, sendo gerenciado pelo IEF. Por se tratar de um Parque Estadual, pertence a categoria de proteção integral, logo, as atividades permitidas se restringem “à realização de pesquisas científicas e ao desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico” (PESC, 2021, p.6).



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

O parque conta com cerca de 3.302,66 hectares, situados no bioma Mata Atlântica, e segundo o plano de manejo é composto, em sua maior parte, por mata nativa (PESC, 2021, p.13), o que foi corroborado por Sousa, et al. (2023) ao afirmarem que a percentagem de áreas naturais dentro dos limites da UC permaneceu acima dos 60% desde 2010. A conservação deste remanescente de Mata Atlântica contribui para a manutenção de refúgios vegetacionais e para a conectividade entre áreas preservadas que são importantes refúgios para fauna e flora ameaçados de extinção, além de contribuir para a preservação e manutenção de recursos hídricos. O PESC conta com mais de 22 nascentes que compõem importantes afluentes do rio Santo Antônio, que por sua vez, é afluente do Rio Doce (PESC, 2021).

Apesar disso, o PESC sofre diversas ameaças, tais como: a presença de áreas ainda sob domínio de produtores rurais, que por conta de pressões sociais e políticas não são desapropriadas e seguem utilizando a área de proteção integral de forma indevida; pressão de mineradoras presentes na zona de amortecimento; incêndios florestais; e caça ilegal (PESC, 2021).

Diante destes desafios, foi realizada uma caracterização ambiental em diferentes riachos do PESC. Com o auxílio dos funcionários do IEF os pontos foram determinados com o intuito de percorrer todo perímetro da unidade (Figura-01), encontrando os espaços mais diversos e evitando causar impactos negativos aos ambientes. Os pontos foram nomeados com base nas principais características dos locais ou foram mantidos os nomes já utilizados pela equipe do IEF para identificação das diferentes regiões do parque. As ações de caracterização ambiental ocorreram nos dias 03 de agosto e 03 de outubro de 2023, período mais indicado para a realização das amostragens de macroinvertebrados bentônicos, devido às baixas vazões do corpo hídrico, e conseqüentemente, aumento eventual da concentração da carga poluidora, fazendo assim com que a fauna fique mais vulnerável aos efeitos dos contaminantes e sob condições naturais apresentem riqueza elevada (CETESB, 2012).



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

O primeiro ponto, denominado Mata da Viúva (MV), está situado em uma região mais remota do PESC, longe de estradas e habitações. A região onde a coleta foi feita apresenta vegetação ripária em toda a margem. O ponto 2 foi determinado como Cachoeira do Ouro (Ou), por se tratar de uma queda d'água que era utilizada para a extração do ouro na região. Assim como o ponto anterior, apresenta vegetação ripária, mas essa menor em extensão. Os pontos 3, 4 e 5, apresentam alterações antrópicas significativas próximas do leito dos rios e na vegetação ripária, sendo eles, respectivamente: Lajinha (Lap), onde um trecho do leito do rio é utilizado como estrada para a passagem de veículos; Roça de Milho (RM), região em que há uma pequena plantação de milho próximo ao leito do rio; e Ponte de Cimento (PC), local com alteração direta no leito do rio em função construção de uma antiga ponte. Os pontos 6 (Cachoeira do Mirandinha-CM) e 7 (Fornos da Carvoeira-FC) sofrem maiores impactos antrópicos, pois além da fragmentação da vegetação ripária, sofrem com o impacto direto da criação de gado e alterações no leito do rio para construção de pontes e cercas.

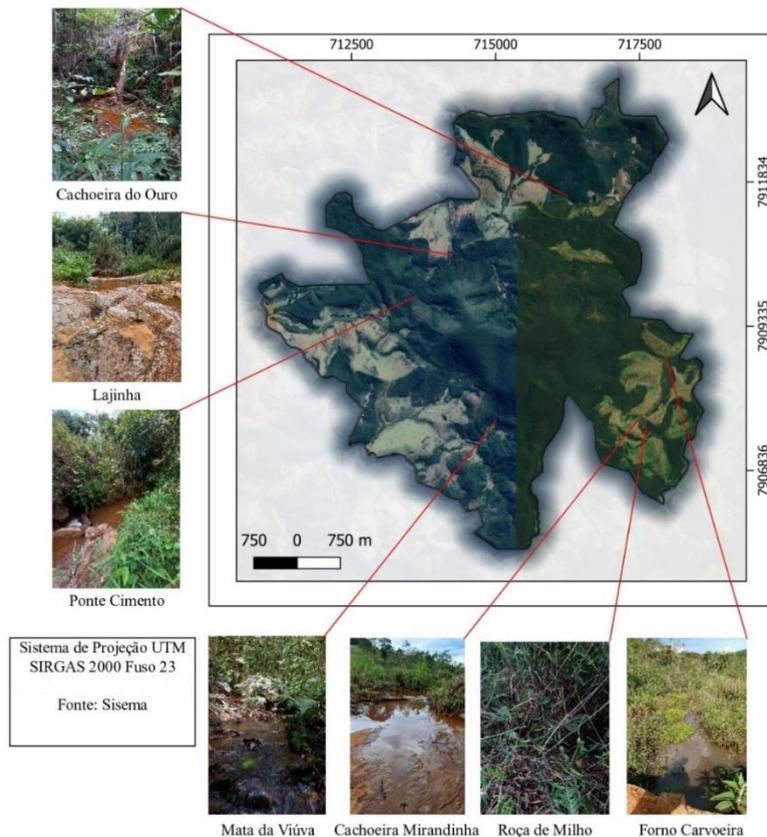


Figura 01-Distribuição dos locais de amostragem no Parque Estadual da Serra do Candonga (PESC).



### **Protocolo de Avaliação Rápida - PAR**

A utilização de Protocolos de Avaliação Rápida para descrição ambiental de trechos de bacia hidrográficas é amplamente difundida em programas de monitoramento, por se tratar de uma ferramenta de fácil aplicação e por possibilitar o estabelecimento de referências regionais dentro dos sítios estudados. O protocolo utilizado neste trabalho é uma adaptação do protocolo desenvolvido pela Agência de Proteção Ambiental da cidade de Ohio, EUA, adaptado por Callisto et. al (2002) para riachos brasileiros.

A utilização do “Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de Bacias Hidrográficas” proposto por Callisto et al. (2002) para caracterizar ambientalmente os riachos do PESC se justifica pela intensa utilização do PAR dentro do estado de Minas Gerais, sua fácil aplicação, adequação ao bioma analisado e a ecossistemas lóticos, além de seu histórico de utilização na bacia do rio Doce (FERNANDES et al., 2022; CALLISTO, et al., 2023; COSTA et al., 2023). O protocolo conta com 22 parâmetros, sendo que nos 10 primeiros a pontuação pode variar de 0 a 4, e nos 12 seguintes a variação pode ser de 0 a 5 (CALLISTO, et al., 2021; CALLISTO, et al., 2023).

As pontuações atribuídas são relativas à observação visual das características mais importantes de um ecossistema aquático e sua interface com os ecossistemas terrestres circundantes (CALLISTO, et al., 2023). Os parâmetros analisados estão relacionados às métricas do riacho, características da água, do substrato e da região periférica, bem como às alterações antrópicas ocorridas nas margens e no canal do rio. A somatória dos valores dos parâmetros pode variar de 0 a 100. Ambientes que obtiverem pontuação de 0 a 40, são considerados impactados, aqueles com nota entre 41 e 60 são considerados alterados, e os que apresentarem pontuação superior a 61 são considerados bem preservados e/ou naturais (CALLISTO, et al., 2002; CALLISTO, et al., 2021; CALLISTO, et al., 2023).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados da caracterização ecológica, obtidos por meio do PAR, apresentam variação entre os pontos analisados. Dentre os sete sítios amostrais, dois foram definidos como “naturais”, três como “alterados” e dois como “impactados”. O maior valor foi observado no ponto da Mata da Viúva, 91



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

pontos, enquadrando-o como “natural”. No presente estudo, este ponto foi estabelecido como ponto de referência em relação aos demais, assim como no trabalho desenvolvido por Costa et. al (2023). Outro sítio estabelecido como referência neste trabalho foi o da Cachoeira do Ouro por apresentar pontuação muito próxima da Mata da Viúva, 90 pontos, sendo também considerado ambiente “natural”.

Os pontos definidos como “alterados” apresentaram baixa variação entre si: Lajinha - 55 pontos, Roça de Milho – 51 pontos e Ponte de Cimento - 50 pontos. Já os pontos com as menores pontuações, enquadrados como “impactados”, corresponderam aos sítios da Cachoeira do Mirandinha com 36 pontos e dos Fornos da Carvoeira com 32 pontos.

A presença de dois locais classificados como “naturais”, por apresentarem pontuação superior a 90, é coerente, já que o trabalho foi realizado em uma UC (Tabela 01). Tal resultado pode ser atribuído à presença de mata ciliar em ambos os pontos, já que muitos dos parâmetros do protocolo estão relacionados à estabilidade das margens, fator diretamente relacionado à presença de vegetação ripária (BRASIL, 2012; CALLISTO, et al., 2023). A importância da vegetação ripária na proteção dos ambientes aquáticos engloba diferentes fatores que estão intimamente relacionados. Ao refrear o impacto da chuva no solo, devido à proteção dada pelas folhas, contribui para a estabilidade do solo, promovendo a redução da erosão marginal, o que interfere na dinâmica hidrológica (CAMPAGNOLO et al., 2018).

Os sítios amostrais que foram classificados como “alterados” podem ter apresentado baixas pontuações em função da presença parcial ou ausência da vegetação ripária (Tabela 01). Nos pontos da Lajinha, da Roça de Milho, da Ponte de Cimento e dos Fornos da Carvoeira, apenas uma das margens dos riachos possuía a vegetação ripária nativa e, mesmo assim, em desacordo com o código Florestal Brasileiro que determina que para cursos d'água com menos de dez metros de largura, que é o caso dos riachos analisados no PESC, a mata ciliar deve ter largura mínima de 30m (Brasil, 2012). A presença de mata ciliar é o parâmetro que atribui valores mais altos no protocolo (CALLISTO, et al., 2002), pois contribuem para a diversificação de habitats e tipos de fundo, deposição de lama, o que afeta diretamente a transparência da água (CAMPAGNOLO et al., 2018). Logo, o fato de a vegetação estar apenas em uma das margens interfere nos benefícios prestados para os ecossistemas aquáticos. A totalidade dos benefícios da vegetação ripária depende de sua integridade em ambas as margens, e como no presente estudo uma delas encontra-se comprometida, isso resulta em impactos negativos aos riachos



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

descritos. Diferente dos demais, o sítio amostral Cachoeira do Mirandinha não possui mata ciliar próxima, sendo rodeado exclusivamente por gramíneas exóticas invasoras, o que atribui ao ambiente maior instabilidade e menor diversidade de habitats, tendo sido por isso classificado como “impactado”.

Além dos parâmetros relacionados à vegetação ripária, o protocolo analisa diversas características ligadas a alterações antrópicas no leito do rio. Dentre os parâmetros que foram avaliados com baixas pontuações podem ser citados: a transparência da água (Ponte de Cimento e Fornos da Carvoeira), que pode ser associada à ausência parcial da vegetação ripária nestes locais; o mau odor do sedimento (Cachoeira do Mirandinha e Fornos da Carvoeira), que pode estar relacionado à deposição de material fecal decorrente da criação de gado nas margens; e as alterações no canal do rio como construções de ponte (Ponte de Cimento, Cachoeira do Mirandinha e Fornos da Carvoeira), já que isso pode modificar o fluxo do rio, com conseqüente alteração do substrato e dos mesohabitats dele decorrentes (Tabela 01).

A avaliação negativa nestes parâmetros pode ser justificada pelas inúmeras questões relacionadas à regulamentação das terras pertencentes a UC. Pois, apesar de sua extensão territorial e inegável importância para a manutenção de recursos ecológicos, segundo o Plano de Manejo (2021), “não há regularização fundiária”, o que impede não só a limitação do uso das terras, mas também a promoção de ações de manejo, e conseqüentemente, de recuperação e preservação das áreas degradadas.

Tabela 01 – Pontuação obtida por meio da aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (CALLISTO, et al., 2002) dos sítios selecionados no Parque Estadual Serra do Candonga - MG

Parâmetros	Viú	Ou	Lap	RM	PC	CM	FC
1. Tipo de ocupação das margens do corpo d'água;	4	4	2	2	2	2	2
2. Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	4	4	0	2	2	0	0
3. Alterações antrópicas;	4	4	4	4	4	4	4
4. Cobertura vegetal no leito;	4	4	4	0	4	0	0
5. Odor da água;	4	4	4	4	4	4	4
6. Oleosidade da água;	4	4	4	4	4	4	4
7. Transparência da água;	4	4	4	4	2	4	2
8. Odor do sedimento (fundo);	4	4	4	4	4	2	2



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

9. Oleosidade do fundo;	4	4	4	4	4	4	4
10. Tipo de fundo;	2	4	2	2	2	2	2
11. Tipos de fundo (habitats);	5	5	2	3	2	2	0
12. Extensão de rápidos;	3	3	3	3	2	2	0
13. Frequência de rápidos;	5	5	5	5	2	0	0
14. Tipos de substrato;	0	3	0	0	0	0	0
15. Deposição de lama;	5	5	2	0	2	0	0
16. Depósitos sedimentares;	5	5	2	0	2	0	0
17. Alteração no canal do rio;	5	5	5	5	3	3	3
18. Características do fluxo das águas;	5	3	2	5	3	3	3
19. Presença de mata ciliar;	5	5	0	0	0	0	0
20. Estabilidade das margens;	5	5	0	0	0	0	0
21. Extensão da mata ciliar;	5	3	0	0	0	0	0
22. Presença de plantas aquáticas.	5	3	2	0	2	0	2
<b>Total</b>	91	90	55	51	50	36	32

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que a escolha dos sítios amostrais analisados foi de apresentar a maior diversidade de locais dentro da UC, as avaliações obtidas refletem resultados positivos. Levando em conta a preservação de boa parte da sua mata nativa, que consequentemente protege os cursos d'água presentes nas zonas mais remotas da unidade, e as pontuações obtidas nos sítios determinados como “referência” é inegável o potencial do Parque na preservação e manutenção de mananciais de importância ecologia e social.

Os resultados desfavoráveis quanto à integridade ambiental dos demais riachos caracterizados no estudo refletem uma série de problemas enfrentados pela UC quanto à regularização fundiária, e a consequente utilização das áreas de forma indevida, principalmente para a criação de gado e cultivos de espécies exóticas.

Este trabalho reforça, portanto, a importância de ampliar as pesquisas no PESC, o que pode auxiliar na reafirmação do Parque como importante área de preservação ambiental e o seu potencial para estudos de remanescentes da Mata Atlântica no estado mineiro.



## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) da cidade de Guanhães-MG pela concessão de bolsas e financiamento dos projetos de monitoramento da qualidade da água da sub-bacia do ribeirão Graipú. Ao Instituto Estadual de Florestas (IEF) pela autorização da pesquisa e por todo apoio durante as ações de reconhecimento, coletas e caracterização ambiental. Aos colegas do Laboratório de Botânica e Ecologia do IFMG - Campus São João Evangelista pelo apoio durante as coletas e processamento das amostras.

## REFERÊNCIAS

Brasil. (2012). Novo Código Florestal, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20112014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20112014/2012/lei/112651.htm)>. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm)>. Acesso em: 8 ago. 2024.

BRITO, Daginete Maria Chaves. Conflitos em unidades de conservação. PRACS: **Revista de Humanidades do Curso de Ciências Sociais**, UNIFAP, N. 1, dez. 2008. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/233922763.pdf>>. Acesso em: 8 ago. 2024.

CALLISTO, M., FERREIRA, W., MORENO, P., GOULART, M., E PETRUCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnológica Brasiliensia**, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002. Disponível em: <<https://jbb.ibict.br/handle/1/708>>. Acesso em: 8 ago. 2024.

CALLISTO, M.; SOLAR, R.; ROCHA, A. S.; PAZ, A. A.; DOLABELA, B. M.; FELISBERTO, B.; COSTA, E. C. S.; ELLER, E. E. O.; CASTRO, H. F. L.; GERHEIM, I.; LOMBELLO, J. C.; MADUREIRA, K. H.; SOUZA, L. C. G.; SENNA, N.; MARQUES, R.; CAFFARO, R. M.; OTUKI, S. A. P.; SANTOS, G. M.; AMARAL, P. H. M.; CARMO, F. F.; KAMINO, L. H. Y.; LINARES, M. S.; FERRAZ, V. S.; NUNES, T. Avaliação ecológica rápida de qualidade de água e bioindicadores bentônicos no Parque Nacional da Serra do Gandarela, Minas Gerais. **Revista Espinhaço**, vol. 12, n. 1, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.5281/zenodo.7996142>>. Acesso em: 8 ago. 2024.

CALLISTO, Marcos; MACEDO, Diego R.; ALVES, Carlos B. M.; GOLGHER, André B.; AGRA,



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Janaina U.; MAGALHÃES, Silvia; COSTA, Isabela S. Avaliação Ecológica Rápida de qualidade de água no rio das Velhas. **Revista Espinhaço**, 10 (2), 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.5281/zenodo.5722097>>. Acesso em: 8 ago. 2024.

CAMPAGNOLO, Karla; KOBİYAMA, Masato; MAZZALI, Laís Helena; PAIXÃO, Maurício Andrades. A influência da vegetação na estabilidade de encostas com ênfase em margem de rio. **Encontro Nacional de desastres - I END**, Anais. Porto Alegre: ABRHidro, 2018. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/185118>>. Acesso em: 03 set. 2024.

CETESB. **Protocolo para o biomonitoramento com as comunidades bentônicas de rios e reservatórios do estado de São Paulo**. São Paulo: CETESB (ed.), 113 p., 2012. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/protocolo-biomonitoramento-2012.pdf>>. Acesso em: 03 mar, 2022.

COSTA, E. C S., LINHARES, M. S., CARVALHO, G. W. A, GOMES, P. P., HUGHES, R. M., CALLISTO, M. Human pressures degrade the ecological condition of the Upper Graipu River. **RBRH**, v. 28, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2318-0331.282320230054>>. Acesso em: 20 set. 2024.

FERNANDES, A., DOLABELA, B., SENNA, N., MARQUES, R., AMARAL, P.H.M. DO E CALLISTO, M. Avaliação ecológica rápida de qualidade de água do Rio Caraça como um ecossistema em condições de referência. **Revista Espinhaço**, v. 11, n. 1, 2022. Disponível em: <<https://revistas.ufvjm.edu.br/revista-espinhaco/article/view/189>>. Acesso em: 20 set. 2024.

FONSECA, Mônica; LAMAS, Ivana; KASECKER, Thais P. O papel das unidades de Conservação. **Scientific American**, 2010, p.39. Disponível em: <[https://www.academia.edu/20022240/O\\_Papel\\_das\\_Unidades\\_de\\_Conserva%C3%A7%C3%A3o](https://www.academia.edu/20022240/O_Papel_das_Unidades_de_Conserva%C3%A7%C3%A3o)>. Acesso em: 01 set. 2024.

HASSLER, Márcio Luís. A importância das unidades de conservação no Brasil. **Sociedade & Natureza, Uberlândia**, p. 79-89, dez. 2005. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/9204/5666>>. Acesso em: 20 ago. 2024.

Instituto Estadual de Florestas. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Candonga**. Minas Gerais. 2021, p. 68. Disponível em: <<https://www.stcp.com.br/projetos/plano-de-manejo-do-parque-estadual-serra-geral-da-candonga-minas-gerais/>>. Acesso em: 8 ago. 2024.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 47.892, de 23/03/2020**. Constituição do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: 232º da Inconfidência Mineira e 199º da Independência do Brasil. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/47892/2020/?cons=1>>. Acesso em: 20 ago. 2024.

MINAS GERAIS. **LEI nº 2.606, de 05/01/1962**. Constituição do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Palácio da Liberdade. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/legislacao->



## EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

mineira/texto/LEI/2606/1962/#:~:text=Art.,de%20Minas%20Gerais%20(Vetado)>. Acesso em: 20 ago. 2024.

MINAS GERAIS. **LEI nº 20.922, de 16/10/2013**. Constituição do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: 225º da Inconfidência Mineira e 192º da Independência do Brasil. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/20922/2013/?cons=1>>. Acesso em: 20 ago. 2024.

SILVA, Maria do Socorro Ferreira da; ANUNCIACÃO, Vicentina Socorro da; ARAÚJO, Hélio Mário de. Desafios na gestão ambiental participativa em unidades de conservação, Brasil. **Revista Geografar**, Curitiba, v.15, n.1, p.195-219, jan. a jun./2020. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/geografar/article/download/65066/41261>>. Acesso em: 20 ago. 2024.

SOUSA, Bruna Flávia Xavier. **Tendência de uso e ocupação do solo na zona de amortecimento do Parque Estadual Serra do Candonga**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Florestal) – Instituto Federal Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista. São Paulo, 2023.