

Protocolo de Avaliação Rápida em Habitats de Riachos

número

90

Wender Lucas de Almeida
Hygor Aristides Victor Rossoni
Nayara Morais Rocha Vieira



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

Reitor

Demetrius David da Silva

Vice-Reitora

Rejane Nascentes

Pró-Reitor de Extensão e Cultura

José Ambrósio Ferreira Neto

Assessora Especial da Divisão de Extensão

Fabiana Cristina Silveira Alves de Melo

Chefe da Divisão de Extensão

Frederico Gonçalves de Castro Cabral

Área de Difusão de Tecnologia

Ivani Soleira Gomes, Natália Moura Proença da Silva

Revisão Textual

Edir Barbosa

Diagramação

Frederico Fontes

**Ficha catalográfica elaborada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da Universidade Federal de
Viçosa – Campus Viçosa**

A447p
2024

Almeida, Wender Lucas de, 1985-
Protocolo de avaliação rápida em habitats de riachos
[recurso eletrônico] / Wender Lucas de Almeida, Hygor
Aristides Victor Rossoni [e] Nayara Morais Rocha Vieira--
Viçosa, MG : UFV, Pró-Reitoria de Extensão e Cultura,
Divisão de Extensão, 2024.
1 cartilha eletrônica (29 p.): il. (algumas color.) --
(Boletim de Extensão, ISSN 1415-692X ; n. 90)

Bibliografia: p. 29.

1. Rios. 2. Habitat (Ecologia). 3. Monitorização
ambiental. 4. Monitorização biológica. 5. Água - Uso. I.
Rossoni, Hygor Aristides Victor, 1980-. II. Vieira, Nayara
Morais Rocha, 2000-. III. Universidade Federal de Viçosa.
Pró-Reitoria de Extensão e Cultura. Divisão de Extensão.
IV. Título. V. Série.

CDD 22. ed. 551.483

Bibliotecária responsável: Alice Regina Pinto Pires – CRB-6/2523

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA

Boletim de Extensão

**Protocolo de Avaliação Rápida em
Hábitats de Riachos**

Autores:

Wender Lucas de Almeida

Hygor Aristides Victor Rossoni

Nayara Morais Rocha Vieira

Viçosa - MG
2024

SUMÁRIO

Introdução	07
Apresentação	09
Múltiplos usos da água	10
A final, o que é habitat?	11
Parâmetros	12
Esclarecendo os parâmetros	14
Sugestão de leitura	27
Conclusão	27
Sua vez	28
Referências	29

INTRODUÇÃO

De acordo com o estudo de Silveira publicado em 2004, os Protocolos de Avaliação Rápida de Habitat de Riacho (PARs) são instrumentos utilizados em programas de monitoramento biológico de riachos pelas agências ambientais dos Estados Unidos da América há mais de 30 anos. E foram concebidos como ferramentas capazes de avaliar as características físicas dos riachos sem a necessidade de maiores investimentos, sendo também de fácil aplicação, o que viabiliza o alcance de um número maior de riachos avaliados em menor tempo.



Figura 1 - Cachoeira de São Domingos, no Município de Araponga-MG.

Fonte: Acervo de Wender Lucas de Almeida (2022).

Devido às suas características, em 1999 Barbour e colaboradores já ressaltavam que os Protocolos de Avaliação Rápida de Hábitat de Riacho (PAR) têm sido utilizados também como ferramentas de envolvimento das comunidades. Em um artigo científico publicado em 2019, França e colaboradores salientaram que a participação da sociedade nas ações de monitoramento da

qualidade da água pode ser um passo inicial importante para incentivar as pessoas a terem mais voz ativa na gestão e nas políticas públicas, reduzindo as deficiências provocadas pela urbanização e pelo crescimento econômico.



Figura 2 - Foz do Ribeirão Camarão, em Florestal-MG.

Fonte: Acervo de Wender Lucas de Almeida (2022).

O cidadão que mora na bacia hidrográfica e nas proximidades do trecho específico por onde percorre o rio é um importante aliado na luta contra a degradação dos recursos hídricos. Nesse contexto, o objetivo deste Manual orientador é divulgar e instruir o uso da técnica de avaliação e monitoramento participativo dos recursos hídricos. Essa técnica é aqui denominada “Protocolo de Avaliação Rápida de Habitat de Riacho (PAR)”, cujo público-alvo são produtores/trabalhadores rurais e sitiantes (leigos), principalmente aqueles que tenham interesse em participar de campanhas públicas

de monitoramento ou, mesmo, para o automonitoramento de cursos d'água de suas propriedades.

APRESENTAÇÃO

Você sabia que a qualidade de nossas vidas está diretamente relacionada com o meio ambiente que nos cerca? Pois sim! E um exemplo claro são os riachos que alimentam os grandes rios, que são fonte de vida para diversos animais e de recursos para nós humanos, como a pesca e a água para irrigação, abastecimento público nas áreas urbanas e rurais e para criação de animais no campo.

Mas como saber se o riacho está em boas condições?

Este Manual foi desenvolvido com este propósito: Disponibilizar uma ferramenta simples e acessível para avaliação e monitoramento da qualidade dos riachos, de modo que uma pessoa leiga (sem formação específica na área ambiental) consiga reconhecer o estado de conservação do curso d'água da região onde ela vive.

Como ocorre a comunicação do riacho com o PAR?

As características de um riacho e do seu entorno servem como formas de ele se “comunicar” expressando o seu estado de preservação, demonstrando se está em boas ou más condições e trazendo informações visuais, na maioria das vezes”.

O Protocolo de Avaliação Rápida de Hábitat de Riacho (PAR) é um método que atribui pontos a essas características, com o potencial da fácil replicação, não exigindo o envolvimento exclusivo de profissionais com formação na área ambiental para um diagnóstico do

seu estado de conservação. Dessa forma, o PAR torna mais viável a possibilidade da participação de produtores/trabalhadores rurais e sitiantes, assim como dos demais interessados integrantes das comunidades no diagnóstico e monitoramento das condições ambientais dos recursos hídricos.

MÚLTIPLOS USOS DA ÁGUA

No mundo moderno, a água é muito utilizada para uma grande diversidade de atividades humanas. Seus múltiplos usos podem ser divididos em **consultivo** (que consome diretamente a água) e **não consultivo** (não consome diretamente a água) (Ana, 2019). Um exemplo de uso consultivo é a captação de água para irrigação de plantações agrícolas. Por sua vez, um exemplo de uso não consultivo é a utilização de grandes rios para navegação (transporte).

Sobre os diferentes usos da água no Brasil (Figura 3), de acordo com informações publicadas em 2019 no *site* da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), nesse mesmo ano a retirada de água da natureza foi para as seguintes finalidades:

- 49,8% para irrigação na agricultura;
- 24,3% para consumo humano em áreas urbanas;
- 9,7% para consumo nas indústrias;
- 8,4% para dessedentação animal, como na criação de gado;
- 4,5% para produção de energia elétrica (em usinas termoeletricas);
- 1,7% para mineração; e
- 1,6% para consumo humano em áreas rurais.



Figura 3 - Exemplos de usos da água: para agricultura, pesca e abastecimento público e da indústria.

Fonte: Acervo de Wender Lucas de Almeida (2022).

A FINAL, O QUE É HABITAT?

De acordo com o livro intitulado “A Economia da Natureza”, do autor Robert E. Ricklefs, “a Ecologia é a ciência pela qual estudamos como os organismos (animais, plantas e micróbios) interagem entre si e com o mundo natural” (Ricklefs, 2009, p. 2).

Habitat é um termo frequentemente utilizado pela Ecologia e diz respeito a um aspecto muito importante dos seres vivos. Para Ricklefs (2009, p. 9), “o habitat de um organismo é o lugar, ou estrutura física, onde ele vive”. Por exemplo, o rio é o lugar onde peixes de água doce vivem, e as alterações que ocorrerem nele, como aquelas provocadas pelo ser humano (lançamento de esgoto, supressão da vegetação nas margens etc.), poderão prejudicar a sobrevivência dos animais desse ambiente.

Por sua vez, o **PAR** é uma ferramenta que serve para avaliar se o habitat de um riacho está sendo afetado pelas atividades humanas do seu entorno, prejudicando os organismos aquáticos.

PARÂMETROS

O PAR indicado neste Manual foi adaptado do estudo de Pedroso e Colesanti (2017), sendo composto por 13 parâmetros, que representam características ecológicas importantes de um riacho. A avaliação visual do curso d'água por meio dessa técnica/ferramenta consiste na atribuição de pontos a cada um dos seus 13 parâmetros. A escala de pontuação varia entre 0, 2 e 4 pontos, correspondendo à condição ambiental da característica avaliada.

Exemplos:

- ✓ **0 ponto** indica uma condição **ruim**;
- ✓ **2 pontos** indicam uma condição **intermediária**; e
- ✓ **4 pontos** indicam uma **boa** condição para o respectivo parâmetro.

Quadro 1 - Parâmetros do Protocolo de Avaliação Rápida de Habitat de Riacho

	Características Avaliadas	Resumo dos Critérios a Serem Avaliados		
		4 pontos	2 pontos	0 ponto
1	Tipo de ocupação das margens	Vegetação natural	Campo de pastagem/ Agricultura/ Monocultura/ Reflorestamento	Residencial/ Comercial/ Industrial
2	Erosão próxima	Ausente	Moderada	Acentuada
3	Alterações antrópicas	Ausente	Doméstica	Industrial/Urbana
4	Cobertura vegetal no leito	Parcial	Total	Ausente

Continua...

Quadro 1 - Cont.

	Características Avaliadas	Resumo dos Critérios a Serem Avaliados		
		4 pontos	2 pontos	0 ponto
5	Presença de mata ciliar	Ótima	Boa	Ruim
6	Extensão de mata ciliar	Extenso	Médio	Curto
7	Odor da água	Ausente	Esgoto (ovo podre)	Óleo/Industrial
8	Oleosidade da água	Ausente	Moderada	Abundante
9	Transparência da água	Transparente	Cor de chá	Opaca
10	Odor do sedimento	Ausente	Esgoto (ovo podre)	Óleo/Industrial
11	Tipo de fundo	Pedras/Cascalho	Lama/Areia	Cimento/ Canalizado
12	Alterações no canal do rio	Ausente	Moderada	Acentuada modificação
13	Características do fluxo das águas	Fluxo relativamente igual em toda a largura do rio	Substrato exposto	Lâmina d'água escassa

Fonte: Adaptado de Pedroso e Colesanti, 2017.

Ao fim da distribuição de pontos durante a avaliação visual do habitat de riacho é feita a soma da pontuação atribuída aos 13 parâmetros, e o número resultante representa uma categoria de condição ambiental geral do trecho do riacho avaliado. Conforme resumido no Quadro 2, a pontuação total do PAR pode variar entre 0 e 52 pontos, da seguinte forma:

- Valores entre **0 e 12** pontos indicam **péssima** condição ambiental;
- Valores entre **13 e 26** pontos representam condição **regular**;
- Valores entre **27 e 40** pontos indicam **boa** condição;
- Por fim, valores acima de **41** pontos representam trechos com **ótima** condição ambiental.

Quadro 2 - Categorias do riacho

Categoria		Pontuação
Ótima	-----	41 a 52
Boa	-----	27 a 40
Regular	-----	13 a 26
Péssima	-----	0 a 12

Fonte: Elaboração dos autores, 2022.

ESCLARECENDO OS PARÂMETROS

Parâmetro 1 – Tipo de ocupação das margens do curso d'água (principal atividade)



Figura 4 - Avenida sanitária e casas construídas nas margens do córrego canalizado.

Fonte: Acervo de Wender Lucas de Almeida (2022).

Este parâmetro se refere às atividades que são praticadas nas margens do curso d'água, independente de fazerem uso ou não da água. Em áreas urbanas, por exemplo, as margens dos rios são comumente invadidas para a construção de casas para moradia ou, mesmo, para instalação de empresas com atividades comerciais e industriais.

Por sua vez, na área rural, muitos produtores acabam desmatando a vegetação natural das margens dos rios para plantar diferentes tipos de culturas ou até para a formação de pasto. Para manutenção de um rio em boas condições ambientais, é importante conservar a cobertura vegetal natural das margens (mata ciliar), evitando o desaparecimento dessa vegetação.

Parâmetro 2 – Erosão próxima e, ou, nas margens do curso d'água



Figura 5 - Córrego com formação de processos erosivos nos barrancos marginais.

Fonte: Acervo de Wender Lucas de Almeida (2022).

Por este parâmetro, pode-se avaliar se está ocorrendo ou não o carreamento de sedimentos, como terra, areia e cascalho, da borda do rio para dentro do seu leito. Isso geralmente acontece quando as margens do curso d'água estão sem ou com pouca vegetação natural cobrindo e protegendo o solo.

A Figura 5 ilustra, como exemplo, um córrego com pouca vegetação natural nas suas margens e a formação de processos erosivos nos barrancos provocando o carreamento de terra para dentro do leito e tornando-o mais raso.

Parâmetro 3 – Alterações antrópicas



Figura 6 - Ponte construída sobre o curso d'água.

Fonte: Acervo de Wender Lucas de Almeida (2022).

Por este parâmetro, avalia-se se o curso d'água e suas margens apresentam alguma alteração causada por ações humanas, como a deposição de resíduos diversos (lixo doméstico, entulho, resto de poda de árvores etc.) ou construções humanas, como ponte, bueiro de manilha ou, mesmo, canalização de rio.

Infelizmente, em córregos que atravessam áreas urbanas é comum a população usar indevidamente as margens como bota-fora de entulho, área de descarte de lixo doméstico, restos de poda de árvores ou até mesmo animais mortos.

No exemplo da Figura 6, vemos uma ponte sobre o córrego que, inclusive, deixou o canal de passagem da água mais estreito, dificultando sua passagem em caso de cheia provocada por chuvas intensas.

Parâmetro 4 – Cobertura vegetal no leito



Figura 7 - Mata ciliar nas margens do córrego.

Fonte: Acervo de Wender Lucas de Almeida (2022).

Por este parâmetro, avalia-se quanto as árvores/arbustos estão com suas copas projetadas por cima do rio sombreando seu leito. Muita sombra pode prejudicar os organismos aquáticos que precisam da luz solar para produzir seu alimento, porém muita luz no leito do rio pode aquecer muito a água e prejudicar outros tipos de organismos

aquáticos, ou seja, o sombreamento parcial da água representaria uma condição mais ideal.

Na Figura 7 temos, como exemplo, o córrego Camarão, no município de Florestal, MG, com a vegetação ciliar nas margens sombreando parcialmente o seu leito.

Parâmetro 5 – Presença de mata ciliar

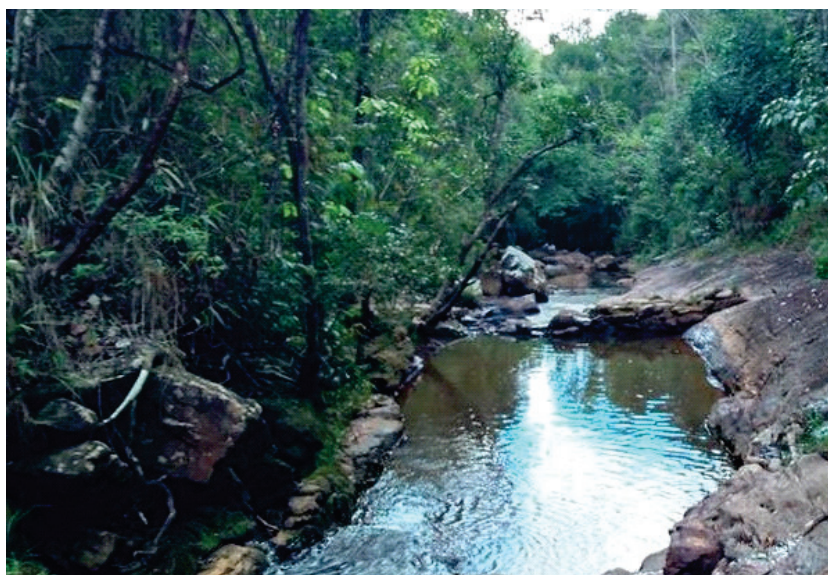


Figura 8 - Córrego com mata ciliar nas suas margens.

Fonte: Acervo de Wender Lucas de Almeida (2022).

Por este parâmetro, avaliam-se a presença e quantidade de vegetação natural nativa nas margens do rio. Se o curso d'água possui grandes extensões de área com desmatamento em suas margens, então sua condição para este parâmetro é ruim. A vegetação da mata ciliar, além de proporcionar a estabilidade das margens do rio, protegendo contra a erosão, fornece alimento para os animais aquáticos, por meio das folhas que caem na água.

A Figura 8 ilustra um córrego, no município de Araponga, MG, com a mata ciliar em bom estado de conservação ocupando as margens do curso d'água.

Parâmetro 6 – Extensão de mata ciliar



Figura 9 - Rio com vegetação rasteira e arbustiva em suas margens.
Fonte: Acervo de Wender Lucas de Almeida (2022).

Extensão é o comprimento da faixa de mata ciliar contado a partir da margem do rio. Quanto maior for a largura da faixa de vegetação nativa, maior é a sua extensão.

Um rio saudável tem sua mata ciliar com pouca ou nenhuma intervenção humana. Cabe ressaltar que em alguns lugares a vegetação presente nas margens dos rios é composta, predominantemente, por ervas e arbustos, não contendo árvores de grande porte devido às condições naturais de solo e ao clima da região, ou seja, neste caso a ausência de uma floresta nas margens do rio não é atribuída a intervenções humanas.

Parâmetro 7 – Odor da água



Figura 10 - Manilha lançando esgoto no córrego.

Fonte: Acervo de Wender Lucas de Almeida (2022).

Este parâmetro se refere a qualquer cheiro desagradável/incomum vindo da água. Espera-se que a água limpa de um curso d'água não exale cheiro. Se essa água produzir algum tipo de odor, isso pode indicar que alguma substância poluente foi aí despejada.

Por exemplo, o cheiro desagradável de ovo podre pode sugerir o lançamento irregular de esgoto doméstico na água de um rio, o que a torna imprópria para uso pelo ser humano, a não ser que ela passe pelo devido tratamento que a torne potável, livre de substâncias contaminantes e de microrganismos patogênicos que podem causar doenças aos seres vivos.

Parâmetro 8 – Oleosidade da água



Figura 11 - Córrego poluído com mancha de óleo na superfície da água.

Fonte: Acervo de Wender Lucas de Almeida (2022).

Por este parâmetro, avalia-se se o curso d'água está poluído com substâncias oleosas (óleo lubrificante de motor, óleo diesel, óleo de transformador etc.), que costumam ficar boiando na superfície da água por serem mais leves. Conseqüentemente, tais resíduos contribuem para impedir a entrada de luz solar na coluna d'água que é usada pelas algas e vegetais aquáticos para produzirem seu próprio alimento. Além disso, essas substâncias costumam ser tóxicas para os seres vivos.

Quando são constatadas substâncias oleosas na água devido a algum lançamento irregular, percebe-se que, geralmente, são de alguma fonte industrial ou de oficinas mecânicas.

Parâmetro 9 – Transparência da água

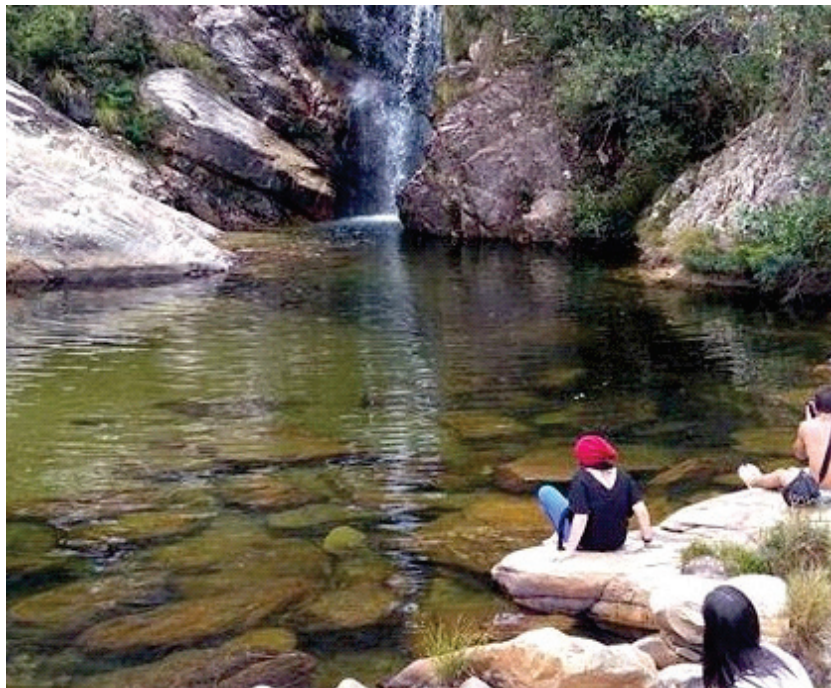


Figura 12 - Cachoeira do Gavião no Parque Nacional da Serra do Cipó, com água transparente.

Fonte: Acervo de Wender Lucas de Almeida (2022).

Por este parâmetro, avalia-se quanto é possível enxergar através da água. Se puder enxergar nitidamente o fundo do rio, os peixes e demais animais e objetos que estiverem nele, então esse rio possui água com ótimo grau de transparência.

Rios poluídos geralmente têm água com coloração mais escura, porém alguns possuem coloração naturalmente escura devido às substâncias liberadas pela decomposição das folhas das árvores que caem sobre o leito do curso d'água, como no caso do Rio Negro, no estado do Amazonas.

Parâmetro 10 – Odor do sedimento



Figura 13 - Córrego poluído contendo algas que produzem gases com cheiro desagradável.

Fonte: Acervo de Wender Lucas de Almeida (2022).

Este parâmetro se refere ao cheiro do material (substrato) contido no fundo do leito do curso d'água. Córregos poluídos com esgoto possuem grande quantidade de algas no sedimento contido no fundo que produzem gases com cheiro desagradável. Além disso, se a água estiver poluída devido ao lançamento de algum produto químico de origem industrial, ela pode apresentar algum outro tipo de cheiro horrendo.

Parâmetro 11 – Tipo de fundo



Figura 14 - Córrego com lama, pedras e algumas folhas no fundo do leito.

Fonte: Acervo de Wender Lucas de Almeida (2022).

Por este parâmetro, avalia-se se o fundo do rio contém alguma variedade de materiais que servem de abrigo para os organismos aquáticos e se o fundo do leito possui material natural (pedras grandes, cascalho, areia, pedaços de troncos e folhas de árvores etc.) ou não natural (canalização com concreto ou outro tipo de cobertura artificial).

Quanto maior a variedade de materiais naturais no fundo do rio, espera-se que maior seja a diversidade de animais vivendo no fundo desse curso d'água.

Parâmetro 12 – Alterações no canal do rio



Figura 15 - Córrego canalizado.

Fonte: Acervo de Wender Lucas de Almeida (2022).

Por este parâmetro, avalia-se se o percurso natural do leito do rio sofreu alguma modificação e quanto ele foi modificado por ações humanas.

Por exemplo, se o canal do rio não sofreu canalização/retificação ou não passou por alguma dragagem ou se passou por dragagem mínima, então se considera que o rio não teve alterações do canal. Portanto, por este parâmetro, ele apresenta boas condições.

Quanto menos houver intervenções humanas no curso d'água que possam alterar suas condições naturais, mais preservado ele vai estar.

Parâmetro 13 – Características do fluxo das águas



Figura 16 - Rio da Bocaina no Parque Nacional da Serra do Cipó, com água ocupando todo o seu leito.

Fonte: Acervo de Wender Lucas de Almeida (2022).

Por este parâmetro, avalia-se quanto a água está ocupando o leito regular do curso d'água. Por exemplo, se a água estiver cobrindo de forma relativamente igual toda a largura do rio, de modo que poucas partes, ou nenhuma, do substrato presente no fundo do rio estejam expostas (descobertas pela água), então ele apresenta boas condições para este parâmetro.

Entretanto, se a lâmina d'água estiver escassa, ou seja, com um filete de água percorrendo o leito do rio de modo que é possível ver grande parte do substrato de fundo exposto sem água o cobrindo, então esse curso d'água apresenta condição ruim para este parâmetro.

SUGESTÃO DE LEITURA

Durante um experimento realizado no Município de Igarapé (MG), o Protocolo de Avaliação Rápida de Habitat de Riacho (PAR) abordado neste Manual foi aplicado em trechos de quatro córregos no dia 25 de junho de 2022, por um grupo de 11 voluntários composto por produtores/trabalhadores rurais e sítiantes locais (comunidade rural). Os voluntários receberam um exemplar do Manual para auxiliá-los na aplicação do citado protocolo.

Em termos gerais, as avaliações realizadas pelos voluntários apresentaram resultados condizentes com o estado de preservação dos córregos, indicando que o Manual lhes foi útil nessa operação. O texto com o conteúdo completo do referido experimento pode ser acessado no *site* <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/31168>.

CONCLUSÃO

O texto deste Manual foi elaborado de forma a proporcionar maior entendimento ao público leigo, com linguagem clara, menos complexa e a inclusão de exemplos com imagens representativas. Tudo isso com o objetivo de orientar, com eficiência, esse público sobre cada um dos 13 parâmetros que compõem o Protocolo de Avaliação Rápida de Habitat de Riacho (PAR), os quais representam os principais aspectos influenciadores e determinantes dos processos e funções ecológicas dos riachos.

Dessa forma, verifica-se a viabilidade da aplicação do PAR por pessoas de diferentes segmentos da sociedade e com grau de instrução variado, proporcionando a inclusão da comunidade nas ações de monitoramento ambiental dos recursos hídricos, que são extremamente importantes para os seres vivos.

SUA VEZ

Agora que já aprendemos um pouco sobre os parâmetros e como avaliá-los, segue o formulário do PAR para ser preenchido na prática durante a avaliação de trechos de riachos na região onde você vive.

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA

Data: _____ Horário início: _____ Horário término: _____

Nome do proprietário: _____ Latitude: _____

Município: _____ CEP: _____ Longitude: _____

Observações:

Características Avaliadas em Cada Ponto de Observação		Resumo dos Critérios a Serem Avaliados			PONTUAÇÃO
		4 pontos	2 pontos	0 pontos	
1	Tipo de ocupação das margens	Vegetação Natural	Campo de pastagem/ Agricultura/ Monocultura/	Residencial/ Comercial/ Industrial	
2	Erosão próxima	Ausente	Moderada	Acentuada	
3	Alterações antrópicas	Ausente	Doméstica	Industrial/ Urbana	
4	Cobertura vegetal no leito	Parcial	Total	Ausente	
5	Presença de mata ciliar	Ótima	Boa	Ruim	
6	Extensão de mata ciliar	Extenso	Médio	Curto	
7	Odor da água	Ausente	Esgoto (Ovo podre)	Óleo/Industrial	
8	Oleosidade da água	Ausente	Moderada	Abundante	
9	Transparência da água	Transparente	Cor de chá	Opaca	
10	Odor do sedimento	Ausente	Esgoto (Ovo podre)	Óleo/Industrial	
11	Tipo de fundo	Pedras/Cascalho	Lama / Areia	Cimento/ Canalizado	
12	Alterações no canal do rio	Ausente	Moderada	Acentuada modificação	
13	Características do fluxo das águas	Fluxo relativamente igual em toda a largura do rio	Substrato exposto	Lâmina d'água escassa	
SOMA:					

RESULTADO (MARQUE DE ACORDO COM A SOMA)	
ÓTIMA (41 a 52)	
BOA (27 a 40)	
REGULAR (13 a 26)	
PÉSSIMA (0 e 12)	

Obs.: Indicamos o aplicativo "As minhas coordenadas GPS" disponível na Play Store para auxílio com as coordenadas.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Usos da água**. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/usos-da-agua>. Acesso em: 16 jul. 2023.

BARBOUR, M. T.; GERRITSEN, J.; SNYDER, B. D.; STRIBLING J. B. **Rapid**

Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish, EPA 841-B-99-002. 2. nd. Washington: Environmental Protection Agency; Office of Water, 1999.

FRANÇA, J. S.; SOLAR, R.; HUGHES, R. M.; CALLISTO, M. Student monitoring of the ecological quality of neotropical urban streams. **Ambio**, v. 48, p. 867-878, 2019.

PEDROSO, L. B.; COLESANTI, M. T. M. Aplicação do protocolo de avaliação rápida de rios em uma microbacia hidrográfica localizada ao sul de Goiás. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, MG, v. 18, n. 64, p. 248-262, 2017. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/40932>. Acesso em: 20 mar. 2021.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

SILVEIRA, M. P. **Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios**. 1. ed. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2004. v. 1. 68 p.



Divisão de Gráfica
Universitária
Universidade Federal de Viçosa

