

CURSO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA

VICTOR ALVES VENTURIM

**APLICAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA NO RIO
PIRACOLINO NA CIDADE DE VILHENA - RO**

**VILHENA - RO
2020**

VICTOR ALVES VENTURIM

**APLICAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA NO RIO
PIRACOLINO NA CIDADE DE VILHENA - RO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Faculdade da Amazônia (FAMA), como requisito de conclusão de Curso de Engenharia Agrônômica.

Orientador:
Prof. Esp. Willian Pereira da Silva

**VILHENA - RO
2020**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Dedico este trabalho a minha família pelo apoio durante a jornada acadêmica tantas vezes carentes da minha presença, mas nunca do meu amor. Só de lembrar que em meu mundo existem pessoas maravilhosas como vocês, ganho forças para continuar seguindo em frente.

AGRADECIMENTOS

Ao Supremo Deus a Deus por se fazer presente nos caminhos por nós incompreendidos, mas que conduzem à luz, ao amor e a felicidade;

Ao Prof. Esp. William Pereira da Silva, um exemplo de competência e comprometimento com a pesquisa, meus agradecimentos pela orientação, compreensão, amizade, confiança e contribuição para evolução do meu conhecimento científico e humano;

À minha querida esposa Letícia Guedes Moreira, por estar ao meu lado presente nesta jornada longa e difícil que foi a minha graduação. Você mais do que ninguém sabe o quão difícil e árduo foi esta caminhada;

Aos Colegas de turma: Paulo, Lucas Moreira, Welisson Manchinha, Maicom Melo, Lincoln levo-os no meu coração. Obrigado pela amizade e o carinho.

À minha Mãe Meire, meu Pai Márcio, pela minha existência, desculpe-me qualquer incômodo, grato pelas conversas e risadas. Agradeço a todos pela compreensão e apoio, por não me deixarem eu desistir em alguns momentos e acima de tudo, pela tolerância, e também, pelas vezes em que não agradei. Muito obrigado...

À minha saudosa Vó Maria, que dentre as pessoas que torcem por mim, sei que a senhora encabeçava essa lista. Meu objetivo sempre foi poder orgulhar a senhora. Infelizmente a senhora não vai poder presenciar esta vitória, mas sei que lá do céu a senhora estará feliz por mim.

“Quando apanho uma folha seca caída no chão, sinto nela
a indiscutível Lei do ciclo da vida”

Mokiti Okada

RESUMO

O objetivo do trabalho é caracterizar as reais condições do rio Piracolino de Vilhena/RO. Protocolos para avaliação rápida de rios e riachos são amplamente utilizados atualmente. Eles permitem a obtenção de dados em curto prazo e custos reduzidos. A avaliação do protocolo de avaliação rápido é o passo inicial para o planejamento e implantação de programas de manutenção, preservação e recuperação de cursos d'água e, portanto, uma ferramenta básica para os órgãos gestores e controladores de recursos naturais. A utilização deste protocolo na avaliação rápida da diversidade de habitats em trechos de bacias hidrográficas é uma etapa para a preservação das condições naturais em unidades de conservação e em estudos de avaliação de impacto ambiental em áreas degradadas. Apesar de sua grande utilidade são poucos os métodos de avaliação desenvolvidos para aplicação em problemas regionais ou mesmo locais. Neste trabalho foi desenvolvido e testado um protocolo para avaliação rápida no rio Piracolino, que diz respeito a aspectos físicos, tais como, substrato de fundo, estabilidade e proteção das margens e dos barrancos, e grau de proteção em função da cobertura vegetal. As respostas do questionário avaliado mostraram-se que no geral as condições do rio Piracolino estão boas, com as matas ciliares bem preservadas e com pouca ação do homem.

Palavras-chave: Piracolino, Físico, Protocolo.

ABSTRACT

The objective of the work is to characterize the real conditions of the Piracolino River in Vilhena / RO. Protocols for rapid assessment of rivers and streams are widely used today. They enable data to be obtained in the short term and at reduced costs. The evaluation of the rapid assessment protocol is the initial step for planning and implementing programs for the maintenance, preservation and recovery of water courses and, therefore, a basic tool for the management bodies and controllers of natural resources. The use of this protocol in the rapid assessment of habitat diversity in stretches of river basins is a step towards the preservation of natural conditions in conservation units and in studies of environmental impact assessment in degraded areas. Despite its great utility, there are few evaluation methods developed for application in regional or even local problems. In this work, a protocol was developed and tested for rapid assessment in the Piracolino River, which concerns physical aspects, such as bottom substrate, stability and protection of margins and gullies, and degree of protection depending on the vegetation cover. The responses of the evaluated questionnaire showed that in general the conditions of the Piracolino River are good, with the riparian forests well preserved and with little human action.

Keywords: Piracolino, Physico, Protocol.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Ponto de coleta 1	22
Figura 2 Ponto de coleta 2	23
Figura 3 Ponto de coleta 3	24
Figura 4 Ponto de coleta 4	25
Figura 5 Ponto de coleta 5	26
Figura 6 Ponto de coleta 6	26
Figura 7 Ponto de coleta 7	27
Figura 8 Ponto de coleta 8	28
Figura 9 Ponto de coleta 9	29
Figura 10 Ponto de coleta 10	30

LISTA DE QUADROS

	Página
Quadro 1 Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas, pontuados de 0 a 4, nos parâmetros de 1 a 10	17
Quadro 2 Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas, pontuados em categoria de 0 a 5 nos parâmetros de 11 a 22	18
Quadro 3 Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas do rio Piracolino em Vilhena - RO, pontuados de 0 a 4, nos parâmetros de 1 a 10.	20
Quadro 4 Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas, pontuados em categoria de 0 a 5 nos parâmetros de 11 a 22	20
Quadro 5 Quantificação da qualidade da água e a real condição do nível de impacto ambiental	21

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PAR's	Protocolos de Avaliação Rápida
ONU	Organização das Nações Unidas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 IMPORTÂNCIA DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS MÉDIAS DE VILHENA, RO ...	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1 PONTOS DE COLETA	22
4.1.1 Ponto de coleta 1	22
4.1.2 Ponto de coleta 2	23
4.1.3 Ponto de coleta 3	24
4.1.4 Ponto de coleta 4	24
4.1.5 Ponto de coleta 5	25
4.1.6 Ponto de coleta 6	26
4.1.7 Ponto de coleta 7	27
4.1.8 Ponto de coleta 8	28
4.1.9 Ponto de coleta 9	29
4.1.10 Ponto de coleta 10	30
5 CONCLUSÃO	31
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

1 INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos vêm ganhando cada vez mais importância no cenário internacional, devido à importância do manejo sustentável da água para o bem-estar das populações e para o desenvolvimento dos países. O Brasil detém 12% das reservas de água doce do planeta, perfazendo 53% dos recursos hídricos da América do Sul. Grande parte das fronteiras do País é definida por corpos d'água – são 83 rios fronteirizos e transfronteirizos, além de bacias hidrográficas e de aquíferos. As bacias de rios transfronteirizos ocupam 60% do território brasileiro.

A gestão de recursos hídricos integra uma série de iniciativas com o objetivo de regular, controlar e proteger os recursos hídricos sob normas da legislação vigente. A água é um recurso natural fundamental para a manutenção da vida no planeta. Do ponto de vista político, é também um bem público e, embora possa ser explorado comercialmente, deve ser acessado em seu formato potável por todos os cidadãos. A observação das dimensões ambiental, política e social torna este tipo de gestão especialmente complexa.

A manutenção e a preservação de ecossistemas de rios e riachos são necessidades urgentes requeridas pela sociedade moderna, porém ainda são escassos os estudos feitos nesse sentido, especialmente no Brasil. Geralmente, os esforços são baseados em métodos infundados ou pouco aplicáveis às características e condições dos sistemas Neotropicais, e os resultados, quando obtidos, são pouco expressivos, e, na maioria das vezes, tais projetos são muito dispendiosos e requerem pessoal altamente especializado. Não obstante a isso, a causa dos insucessos dessas iniciativas também pode ser atribuída à falta de política direcionada para esse fim e a inexistência de organizações específicas, aptas a gerenciar ações nessa direção (BEAUMORD, 2000).

Diante do crescimento constante das demandas urbana, agrícola e industrial, é possível perceber que o uso descontrolado dos ambientes aquáticos tem provocado a aceleração de processos de degradação dos sistemas lóticos e de sua qualidade ambiental.

No mundo todo, o monitoramento dos rios é comumente realizado através da medição de parâmetros físico, químicos e bacteriológicos de seus

cursos d'água. Contudo, mesmo sendo métodos de avaliação importantes para o estabelecimento de indicadores de potabilidade ou qualidade da água para os diversos usos humanos. Segundo Karr e Chu (1999), quando analisados isoladamente, estes parâmetros podem subestimar a real magnitude dos danos que estão sendo causados aos ambientes aquáticos.

Neste contexto se inserem os protocolos de avaliação rápida de rios (PAR's), instrumentos úteis que levam em consideração a análise integrada dos ecossistemas lóticos, através de uma metodologia fácil, simples e viável para a aplicação por pessoas treinadas.

Os PAR's além de oferecer oportunidade de avaliar os níveis de impactos antrópicos em trechos de bacias hidrográficas, constituindo-se em uma importante ferramenta nos programas de monitoramento ambiental (CALLISTO *et al.*, 2001), facilitam a tomada de decisão em relação aos problemas identificados durante a avaliação.

Os autores brasileiros buscam adequar os protocolos aplicados na região temperada às características ambientais dos biomas brasileiros. Nestes trabalhos, os PAR's são aplicados ao longo do curso de um rio, partindo de áreas preservadas junto às nascentes, e passando por áreas urbanas ou agrícolas, o que invariavelmente, leva a uma diminuição da qualidade ambiental no trecho do curso d'água à jusante (BEAUMORD, 2000; CALLISTO *et al.*, 2002; MINATTI-FERREIRA; BEAUMORD, 2006; RODRIGUES, 2008).

Tendo em vista toda essa situação em que se encontra os rios e riachos da nossa região, tem-se notado a necessidade de monitorar e acompanhar a real situação, efetuando o monitoramento. A ferramenta mais adequada para este procedimento seria um protocolo de avaliação rápida, usando uma metodologia simples e fácil para que qualquer indivíduo possa compreender o trabalho feito.

Foi proposto, portanto, o desenvolvimento de um protocolo de avaliação rápida de integridade ambiental de ecossistemas de rios e riachos, considerando-se os aspectos físicos do habitat, tais como, substrato de fundo, complexidade do habitat submerso, qualidade dos remansos, estabilidade e proteção dos barrancos e grau de proteção fornecido ao ambiente pela cobertura vegetal das margens. Logo, O objetivo do trabalho é caracterizar as reais condições do rio Piracolino de Vilhena/RO.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 IMPORTÂNCIA DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA

A avaliação da diversidade de habitats oferece oportunidade para avaliar os níveis de Impactos antrópicos em trechos de bacias hidrográficas (GALDEAN *et al.*, 2000), constituindo-se em importante ferramenta em programas de monitoramento ambiental (CALLISTO *et al.*, 2001a). Assim, a qualidade do habitat físico é essencial em qualquer pesquisa biológica porque a fauna aquática frequentemente tem exigências específicas de habitats que são independentes da qualidade de água (HANNAFORD *et al.*, 1997). Atualmente estudos acerca da avaliação rápida da qualidade de habitats têm sido desenvolvidos visando uma descrição geral e qualitativa dos vários atributos dos habitats que são ao longo um gradiente de ótimo a pobre utilizando observações visuais com um mínimo de medidas (CALLISTO *et al.*, 2001b). Estas técnicas visam avaliar a estrutura e funcionamento dos ecossistemas contribuindo para o manejo e conservação destes ecossistemas apoiados por protocolos simplificados com parâmetros fácil entendimento e utilização (CALISTO *et al.* 2002).

A água é fonte da vida. Não importa quem somos, o que fazemos, onde vivemos, nós dependemos dela para viver. No entanto, por maior que seja a importância da água, as pessoas continuam poluindo os rios e destruindo as nascentes, esquecendo o quanto ela é essencial para nossas vidas. A água é o mais eficiente solvente do planeta, chamado de solvente universal. Esta sua característica permite que ela se associe a substâncias diversas, inclusive com aquelas que podem contamina-la. A água é, provavelmente o único recurso natural que tem a ver com todos os aspectos da civilização humana, desde o desenvolvimento agrícola e industrial aos valores culturais e religiosos arraigados na sociedade. É um recurso natural essencial, seja como componente bioquímico de seres vivos, como meio de vida de várias espécies vegetais e animais, como elemento representativo de valores sociais e culturais e até como fator de produção de vários bens de consumo final e intermediário.

Considerando que a vida na Terra se originou na água, os organismos terrestres tem uma associação direta e de plena dependência com esse composto químico. A água, que é responsável por cerca de 70% de nosso peso corporal, está relacionada com a regulação da temperatura corpórea e com a manutenção das atividades vitais. Para o nosso perfeito equilíbrio orgânico, necessitamos ingerir, pelo menos, 2 litros de água por dia, quantidade esta necessária para as reações vitais de nossa célula e para repor as perdas que acontecem pela respiração, sudorese, urina vírgula, dentre outras (RIOS VOADORES, 2013).

De acordo com Marin-Morales *et al.*, (2016), os recursos hídricos têm profunda importância no desenvolvimento de diversas atividades econômicas. Em relação à produção agrícola, a água pode representar até 90% da composição física das plantas. A falta d'água em períodos de crescimento dos vegetais pode destruir lavouras e até ecossistemas devidamente implantados. Na indústria, para se obter diversos produtos, as quantidades de água necessárias são muitas vezes superiores ao volume produzido. Observando os dados abaixo, percebemos que precisamos utilizar a água de forma prudente e racional, evitando o desperdício e combatendo a poluição, pois:

- Um sexto da população mundial – mais de um bilhão de pessoas – não têm acesso a água potável; 40% dos habitantes do planeta (2.9 bilhões – a estimativa da população em 2013 foi de 7.3 bilhões) não têm acesso a serviços de saneamento básico;
- Cerca de 6 mil crianças morrem diariamente devido a doenças ligadas à água insalubre e a saneamento e higiene deficientes.

Segundo a ONU, até 2025, se os atuais padrões de consumo se mantiverem, duas em cada três pessoas no mundo vão sofrer escassez moderada ou grave de água. Ninguém imagina que para produzir um quilo de carne bovina são necessários 15.000 litros de água, para produzir uma calça jeans são gastos mais 11.000 litros do precioso líquido. Já, o processo produtivo de um automóvel, demanda algo em torno de 400.000 litros de água (RIOS VOADORES, 2013).

Considere a demanda por água para beber, para higiene e limpeza e para o sistema de refrigeração no setor de serviços, por exemplo, no segmento de

alimentos e bebidas, hotelaria, hospitalar, prédios de escritórios, salões de beleza etc. A economia é movida à água. Do total da água consumida, aproximadamente, 70% são absorvidas pela atividade agropecuária, 20% são demandados pela atividade industrial, comércio e serviços e 10% são destinadas ao consumo humano (BARRETO, 2015).

No Brasil, 72% da vazão consumida no país vai para a agricultura, especialmente para as culturas irrigadas. 11% são para o consumo animal, 9% para o abastecimento urbano, 7% para uso industrial e apenas 1% para abastecimento humano rural.

Um outro ponto importante é que quase 40% da água captada é perdida no sistema de distribuição. Seja por ligações clandestinas, vazamentos, roubos ou falhas na medição. E isso já representa uma boa parcela de investimentos financeiros perdidos (EOS, 2017).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS MÉDIAS DE VILHENA, RO

Em Vilhena, a estação com precipitação é morna, opressiva e de céu encoberto; a estação seca é quente, úmida e de céu parcialmente encoberto. Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 18 °C a 31 °C e raramente é inferior a 10 °C ou superior a 34 °C (WEATHER SPARK, 2020).

O protocolo avaliou um conjunto de parâmetros em categorias, pontuados de 0 a 4 nos parâmetros de 1 a 10 e de 0 a 5 nos parâmetros de 11 a 22. Esta pontuação foi atribuída a cada parâmetro com base na observação das condições do habitat. O valor final da avaliação é obtido a partir da soma dos valores atribuídos a cada parâmetro de forma independente. As notas finais refletem o nível de preservação das condições ecológicas dos trechos da bacia estudada, onde 0 a 40 pontos representam seções "impactadas"; 41 a 60 pontos representam seções "alteradas"; e acima de 61 pontos, seções naturais.

Os dados de coletas do trecho do rio Piracolino entre as coordenadas L 80°51'76" E 85°93'81.9" e L 80°59'84" E 85°87'60.1", sendo o primeiro ponto à montante.

A primeira parte do protocolo corresponde a 40% da pontuação e a segunda parte a 60%. O valor final do protocolo de avaliação foi obtido a partir da soma dos valores atribuídos a cada um dos parâmetros. As pontuações refletem o grau de preservação dos trechos do rio estudado (Tabela 1) e quando combinados esses trechos indicam a situação ambiental do rio como um todo (VARGAS; JÚNIOR, 2012).

De acordo com Callisto et al. (2002), o primeiro quadro (Quadro 1) busca avaliar as características do nível de impactos ambientais decorrentes das atividades antrópicas.

Quadro 1 - Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas, pontuados de 0 a 4, nos parâmetros de 1 a 10

Parâmetros	Pontuação		Parâmetros		Pontuação	
	4 pontos				4 pontos	
1. Tipo de ocupação das margens do	Vegetação	Natural	Tipo de ocupação	Vegetação	Natural	
	Campo	de	das margens do	Campo	de	

corpo d'água (principal atividade)	pastagem/ agricultura/ monocultura/ reflorestamento	corpo d'água (principal atividade)	pastagem/ agricultura/ monocultura/ reflorestamento
2. Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito;	Ausente	Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito;	Ausente
3. Alterações antrópicas	Ausente	Alterações antrópicas	Ausente
4. Cobertura vegetal no leito	Parcial	Cobertura vegetal no leito	Parcial
5. Odor na água	Nenhum	Odor na água	Nenhum
6. Oleosidade na água	Ausente	Oleosidade na água	Ausente
7. Transparência da água	Transparente	Transparência da água	Transparente
8. Odor do sedimento (fundo)	Nenhum	Odor do sedimento (fundo)	Nenhum
9. Oleosidade do fundo	Ausente	Oleosidade do fundo	Ausente
10. Tipo de fundo	Pedras/ cascalho	Tipo de fundo	Pedras/ cascalho

O segundo quadro (Quadro 2) busca avaliar as condições de habitat e nível de conservação das condições naturais, sendo o mesmo adaptado do protocolo utilizado por Hannaford *et al.* (1997), representado por 12 (doze) parâmetros.

Quadro 2 - Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas, pontuados em categoria de 0 a 5 nos parâmetros de 11 a 22

Parâmetros	Pontuação			
	5 pontos	3 pontos	2 pontos	0 ponto
11. Tipos de fundo	Mais de 50% com habitats diversificados; pedaços de troncos submersos; cascalhos ou outros habitats estáveis	30 a 50% de habitats diversificados, habitats adequados para a manutenção das populações de organismos aquáticos	10 a 30% de habitats diversificados; disponibilidade de habitats insuficientes; substratos frequentemente modificados	Menos de 10% de habitats diversificados; ausência de habitats óbvia; substrato rochoso instável para fixação dos organismos.
12. Extensão de Rápidos	Rápidos e corredeiras bem desenvolvidas; rápidos tão largos quanto o rio e com o comprimento igual ao dobro da largura do rio	Rápidos com a largura igual à do rio, mas com o comprimento menor que o dobro da largura do rio	Trechos rápidos podem estar ausentes; rápidos não tão largos quanto o rio e seu comprimento menor que o dobro da largura do rio	Rápidos ou corredeiras inexistentes

13.Frequência de rápidos	Rápidos relativamente frequentes; distância entre rápidos divididos pela largura do rio entre 5 e 7	rápidos não frequentes; distância entre rápidos divididos pela largura do rio entre 7 e 15	Rápidos ou corredeiras ocasionais; habitats formados pelo contorno do fundo; distância entre rápidos divididos pela largura do rio entre 15 e 25.	Geralmente com lâmina d 'água —lisa ou com rápidos rasos; pobreza de habitats; distância entre rápidos dividida pela largura do rio maior que 25.
14.Tipos de substrato	Seixos abundantes (prevalendo em nascentes)	Seixos abundantes; cascalho comum	Fundo formado predominantemente por cascalho; alguns seixos presentes	Fundo pedregoso; seixos ou lamoso
15.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
16.Depósitos sedimentares	Menos de 5% do fundo com deposição de lama; ausência de deposição nos remansos	Alguma evidência de modificação no fundo, principalmente como aumento de cascalho, areia ou lama; 5 a 30% do fundo afetado; suave deposição nos remansos	Deposição moderada de cascalho novo, areia ou lama nas margens; entre 30 a 50% do fundo afetado; deposição moderada nos remansos	Grandes depósitos de lama, maior desenvolvimento das margens; mais de 50% do fundo modificado; remansos ausentes devido a significativa deposição de sedimentos
17.Alterações no canal do rio	Canalização (retificação) ou drenagem ausente ou mínima; rio com padrão normal	Alguma canalização presente, normalmente próximo a construção de pontes; evidências 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
18.Características do fluxo das águas	Fluxo relativamente igual em toda largura do rio; mínima quantidade de substrato exposta	Lâmina d 'água acima de 70% do canal do rio; ou menos de 25% do substrato exposto	Lâmina d 'água entre 25 e 75% do canal do rio, e/ou maior parte do substrato nos rápidos expostos	Lâmina d 'água escassa e presente apenas nos remansos
19.Presença de mata ciliar	Acima de 90% com vegetação ripária nativa, incluindo árvores, arbustos ou macrófitas; mínima evidência de	Entre 70 e 90% com vegetação ripária nativa; desflorestamento evidente, mas não afetando o desenvolvimento da vegetação; maioria das	Entre 50 e 70% com vegetação ripária nativa; desflorestamento óbvio; trechos com solo exposto ou vegetação eliminada; menos da metade das	Menos de 50% da mata ciliar nativa; de floresta mento muito acentuado

	desmatamento todas as plantas atingindo a altura normal	plantas atingindo a altura normal	plantas atingindo a altura —normalll	
20. 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
21. Extensão da mata ciliar	Largura da vegetação ripária maior que 18m; sem influência de atividades antrópicas (agropecuária, estradas, etc.)	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 a atividade antrópica
22. Presença de plantas aquáticas	Pequenas macrófitas aquáticas e/ou musgos distribuídos pelo leito	Macrófitas aquáticas ou algas filamentosas ou musgos distribuídos no rio, substrato com perifiton	Algas filamentosas ou macrófitas em poucas pedras ou alguns remansos, perifiton abundante e biofilme	Ausência de vegetação aquática no leito do rio ou grandes bancos de macrófitas (ex. aguapé)

Fonte - Callisto et al. (2002)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram coletados 14 de março de 2020, iniciando no primeiro ponto à montante. Segundo Callisto *et al.* (2002), o primeiro quadro (Quadro 3) busca avaliar as características de nível de impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas.

Quadro 3 - Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas do rio Piracolino em Vilhena - RO, pontuados de 0 a 4, nos parâmetros de 1 a 10

Ponto de Coleta	Parâmetros										
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Total
01	02	04	04	04	04	04	02	04	04	02	34
02	02	04	02	04	04	02	02	04	02	02	28
03	02	02	02	04	04	04	02	04	04	04	30
04	04	04	04	04	04	04	02	04	04	02	36

05	04	04	02	02	04	02	02	04	04	04	32
06	04	02	02	04	04	04	02	04	02	04	32
07	00	02	04	00	02	04	04	04	04	02	28
08	00	04	02	04	04	04	02	04	04	02	30
09	00	02	02	00	02	04	02	04	04	02	22
10	04	04	04	02	04	04	02	04	04	02	33

O segundo quadro (Quadro 4) busca avaliar as condições de habitat e nível de conservação das condições naturais, sendo o mesmo adaptado do protocolo utilizado por Hannaford *et al.* (1997), representado por 12 (doze) parâmetros.

Quadro 4 - Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas, pontuados em categoria de 0 a 5 nos parâmetros de 11 a 22

Ponto de Coleta	Parâmetros												Total
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
01	03	02	02	03	05	03	02	03	00	02	05	03	36
02	05	00	00	05	02	00	00	00	00	02	02	05	21
03	05	02	03	03	02	02	03	05	00	02	00	00	27
04	03	02	03	05	05	03	05	02	02	03	02	00	37
05	05	03	03	03	05	02	03	02	03	05	05	03	42
06	03	05	03	03	03	02	02	03	02	02	02	00	35
07	00	00	00	00	03	02	00	00	00	02	00	00	07
08	05	05	03	03	03	03	03	02	02	03	02	05	39
09	03	03	03	03	03	02	00	03	00	02	05	00	27
10	05	03	05	00	05	05	05	03	05	03	05	03	47

O quadro 5 unifica as duas avaliações anteriores, visando quantificar a qualidade da água e a real condição do nível de impacto ambiental

Quadro 5 – Quantificação da qualidade da água e a real condição do nível de impacto ambiental

Ponto de controle	Parâmetros																						Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
01	2	4	4	4	4	4	2	4	4	2	3	2	2	3	5	3	2	3	0	2	5	3	70
02	2	4	2	4	4	2	2	4	2	2	5	0	0	5	2	0	0	0	0	2	2	5	49
03	2	2	2	4	4	4	2	4	4	4	5	2	3	3	2	2	3	5	0	2	0	0	57
04	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	3	2	3	5	5	3	5	2	2	3	2	0	73
05	4	4	2	2	4	2	2	4	4	4	5	3	3	3	5	2	3	2	3	5	5	3	74
06	4	2	2	4	4	4	2	4	2	4	3	5	3	3	3	2	2	3	2	2	2	0	67
07	0	2	4	0	2	4	4	4	4	2	0	0	0	0	3	2	0	0	0	2	0	0	35
08	0	4	2	4	4	4	2	4	4	2	5	5	3	3	3	3	3	2	2	3	2	5	69
09	0	2	2	0	2	4	2	4	4	2	3	3	3	3	3	2	0	3	0	2	5	0	49
10	4	4	4	2	4	4	2	4	4	2	5	3	5	0	5	5	5	3	5	3	5	3	80

A avaliação no rio Piracolino revelou que 60% dos pontos coletados tiveram uma pontuação acima de 61 pontos, sendo considerados trechos naturais, 30% tiveram pontuação entre 41 e 60 considerados alterados e somente 10% tiveram pontuação entre 0 e 40 pontos, considerados trechos impactados.

4.1 PONTOS DE COLETA

4.1.1 Ponto de coleta 01

O ponto de coleta 01 está localizado na coordenada geográfica Longitude UTM 805176.00 m E Latitude UTM 8593819.00 m S. Conforme a pontuação obtida este ponto é considerado natural, ou seja, que não teve muita alteração humana. Entretanto este é um local que foi impactado, mas as condições estão do mesmo se encontram boa, pois, mesmo sendo um local modificado pelo homem (rio foi represado), desmatado parcialmente à mata ciliar, este ponto não se encontra sujeira no seu leito, a água não exala nenhum tipo de odor e oleosidade.

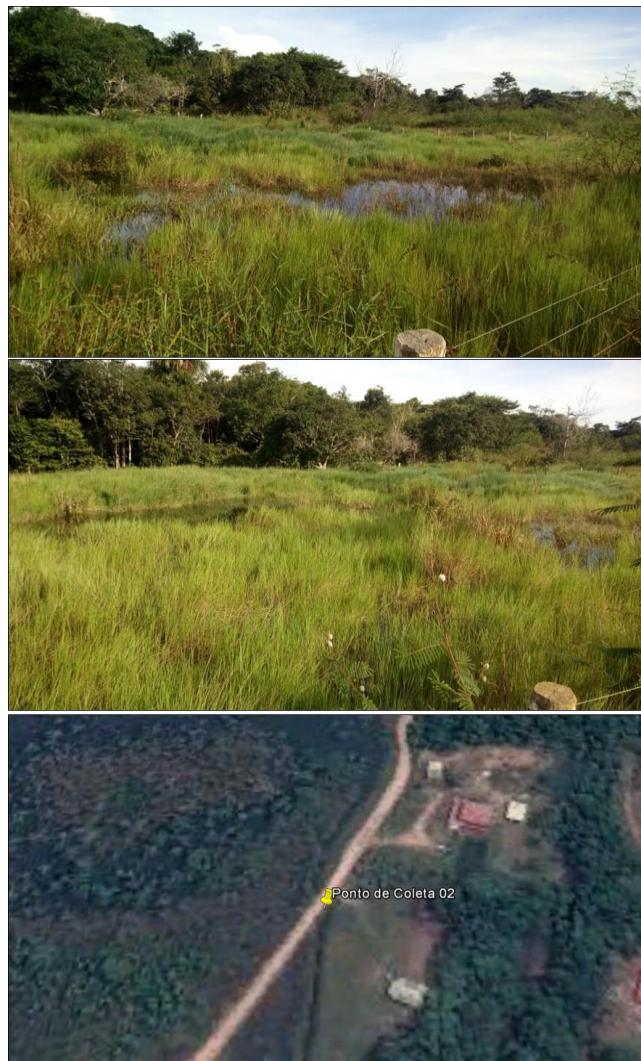
Figura 1 – Ponto de coleta 1. **Fonte:** o autor; Google Earth (2020).



4.1.2 Ponto de coleta 02

O ponto de coleta 02 está localizado na coordenada geográfica Longitude UTM 805125.00 m E Latitude UTM 8593660.00 m S. Conforme a pontuação obtida este ponto é considerado modificado. Neste ponto obteve impacto pelo fato de ter represado o rio, desmatado às margens do mesmo e construído uma estrada na margem direita. Porém o impacto no leito do rio é ausente, não contendo lixo, odor e oleosidade na água. Ainda no leito podemos observar a presença de plantas aquáticas e não há erosão nas margens do rio.

Figura 2 – Ponto de coleta 2. **Fonte:** Google Earth (2020).



4.1.3 Ponto de coleta 03

O ponto de coleta 03 está localizado na coordenada geográfica Longitude UTM 805063.00 m E Latitude UTM 8593351.00 m S, se encontra modificado conforme o resultado da aplicação do PAR. A margem esquerda do rio é composta pela vegetação nativa da mata remanescente, já na margem direita é composta por uma área de pastagem. Foi encontrado à margem direita descarte de lixo e alguns pneus para poder amenizar as erosões às margens, sendo alto o impacto antrópico nesta margem. Não havia odor e oleosidade na água. O fundo do leito era composto por lama e areia.

Figura 3 – Ponto de coleta 3. **Fonte:** Google Earth (2020).



4.1.4 Ponto de coleta 04

O ponto de coleta 04 está localizado na coordenada geográfica Longitude UTM 804893.00 m E Latitude UTM 8593164.00 m S. De acordo com o resultado da avaliação este ponto está natural. A margem esquerda era composta por vegetação natural, nativa e densa. Entretanto na margem direita era composta por uma mata rala e desmatada, com indícios da ação do homem. Nesta margem houve a derrubada da vegetação nativa. No leito do rio, não havia sinais de ação antrópica, pois não havia sinais de lixo e esgoto. A água não apresentava odor e nem oleosidade. Ainda no leito havia troncos de árvores e vegetação aquática.

Figura 4 – Ponto de coleta 4. **Fonte:** Google Earth (2020).

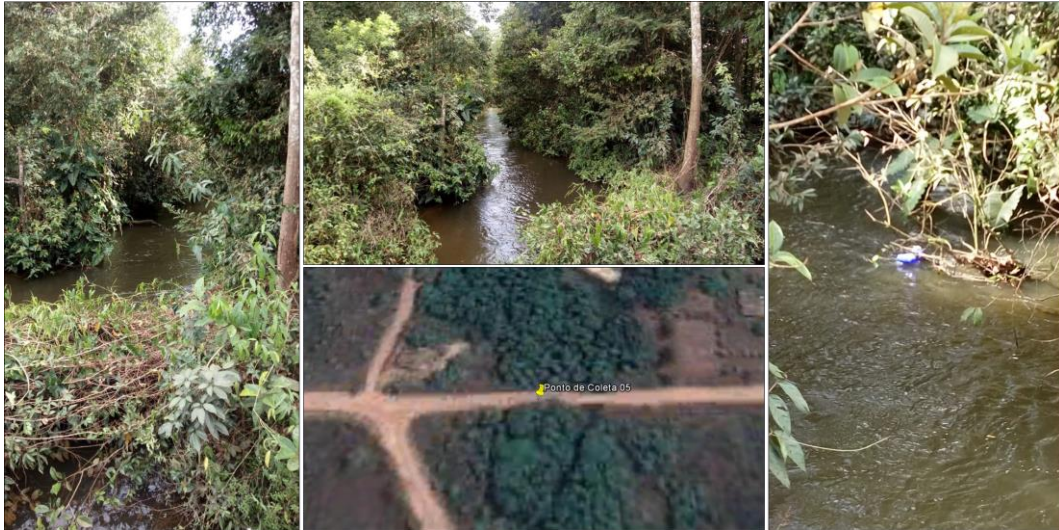


4.1.5 Ponto de coleta 05

O ponto de coleta 05 está localizado na coordenada geográfica Longitude UTM 805123.00 m E Latitude UTM 8592719.00 m S de acordo com o resultado do PAR se encontra natural. A mata ciliar era bem evidente no local e densa e com uma pequena alteração no leito do rio, pelo fato de ter uma ponte no local. Havia indícios de despejo de lixo no local, porém não havia odor e

oleosidade na água. Havia plantas aquáticas no local e o fundo do rio composto por pedras.

Figura 5 – Ponto de coleta 5. **Fonte:** Google Earth (2020).



4.1.6. Ponto de coleta 06

O ponto de coleta 06 está localizado na coordenada geográfica Longitude UTM 805106.00 m E Latitude UTM 8592111.00 m S conforme o resultado da aplicação do PAR e encontra natural. A mata ciliar se encontra com vegetação natural em ambas as margens, contendo impacto antrópico acentuado, em virtude da canalização para a construção de uma ponte. Podemos destacar que na margem direita há erosão 2º grau possivelmente ocasionada pela ponte. No leito do rio havia a presença de plantas aquáticas e a água não havia odor e oleosidade. O fundo do rio composto por pedras e areia.

Figura 6 - Ponto de coleta 6. Fonte: Google Earth (2020).



4.1.7 Ponto de coleta 07

O ponto de coleta 07 está localizado na coordenada geográfica Longitude UTM 804725.00 m E Latitude UTM 8591490.00 m S se encontra impactado segundo a avaliação do PAR. Este é o ponto de coleta com o maior impacto antrópico avaliado. As margens encontram-se desmatadas. O rio foi represado para o uso recreativo (balneário). Foi canalizado para a construção de uma ponte e confecção do asfalto. Nas duas margens encontram-se construções de casa bem próximas ao rio. No entanto, mesmo com essas modificações a água se encontra limpa, com algumas plantas aquáticas, não tendo odor e oleosidade.

Figura 7 – Ponto de coleta 7. Fonte: Google Earth (2020).



4.1.8 Ponto de coleta 08

O ponto de coleta 08 está localizado na coordenada geográfica Longitude UTM 805082.00 m E Latitude UTM 8590713.00 m S ponto considerado natural. Este local do rio se encontrava com a margem esquerda com vegetação nativa natural e a margem direita havia pastagem e pouca diversidade ao redor. Havia impacto antrópico na margem direita com uma casa construída e o leito canalizado para a construção de uma ponte. Não havia sinais de erosão. O leito do rio limpo, sem odor e oleosidade. Ainda no leito do rio, havia plantas aquáticas. No fundo do rio tinha presença de pedras e areia.

Figura 8 – Ponto de coleta 8. **Fonte:** Google Earth (2020).



4.1.9 Ponto de coleta 09

O ponto de coleta 09 está localizado na coordenada geográfica Longitude UTM 805718.00 m E Latitude UTM 8588062.00 m S se encontra alterado de conforme o resultado da aplicação do PAR. O impacto antrópico na margem do rio era acentuado, em virtude da canalização para a construção de ponte e devido a construção de um bar próximo ao rio. Entretanto, no leito esse impacto causado pela ação humana era ausente. O odor na água era ausente e não apresentava oleosidade na água. Ambas as margens haviam alterações.

Figura 9 – Ponto de coleta 9. **Fonte:** Google Earth (2020).



4.1.10 Ponto de coleta 10

O ponto de coleta 10 está localizado na coordenada geográfica Longitude UTM 805984.00 m E Latitude UTM 8587601.00 m S se encontra natural de acordo com o resultado da aplicação do PAR. Este ponto do rio estava com as 2 margens bem preservadas, com a mata ciliar densa e natural. O leito do rio se encontrava bem limpo com a água clara e sem odor. Era ausente de erosão. O único impacto antrópico presente era a canalização, devido a ponte que tinha no local.

Figura 10 – Ponto de coleta 10. **Fonte:** Google Earth (2020).



Segundo Rezende e Araújo (2016) a formação das cidades causa impactos nas margens dos rios, porém, no caso do rio Piracolino o fato de ter acontecido a expansão urbana não gerou muito impacto, pois conforme os resultados apresentados acima de cada um dos dez pontos de coletas avaliados, percebemos que no geral o rio se encontra em condições boas, tendo apenas o ponto 07 considerado impactado.

As plantas aquáticas estiveram presentes na maioria dos trechos analisados, sua ocorrência está relacionada às propriedades físicas e químicas da água, sendo também influenciada por aspectos físicos do meio ambiente (MEYER; FRANCESCHINELLI, 2011).

A presença de matas ciliares é extremamente importante porque quanto mais protegida, menos sinais de desmatamento haverá. A grande maioria dos pontos analisados, manteve de 70 a 90% de vegetação nativa.

Na maioria dos trechos havia alteração do leito do rio pela construção de pontes ou aterros nos locais, o que resulta em perda de fluxo e regime nesses cursos.

Quando se trata do impacto do material suspenso no leito, o resultado é satisfatório, pois apenas três trechos de trecho apresentam esse impacto. Além disso, sinais de cheiro ou óleo nessas águas também indicam o comportamento humano. Como não há óleo ou odor em nenhuma área, é óbvio que a indústria dessa área não tem impacto no despejo de resíduos não tratados no leito fluidizado, pois ambos parâmetros indicam essa prática.

A estabilidade das margens mostra se há ou não indícios de erosão, junto com o parâmetro discutido acima, sobre a presença de mata ciliar que, em conjunto, diz respeito à presença de vegetação nas margens dos corpos d'água, que os protegem e reduzem a ocorrência de assoreamento e erosão (BIZZO et al., 2014), mantendo a qualidade dessas águas.

5 CONCLUSÃO

Foi constatado que o material aqui proposto é uma ferramenta útil para um diagnóstico rápido de cursos d'água e que os dados obtidos na avaliação servem para conscientizar a população da região, considerando ser o protocolo de avaliação rápida importante instrumento para educação ambiental. Lembrando que educar a população a respeito da qualidade física e química dos rios, objetivando identificação de cursos d'água que necessitam ser submetidos a trabalhos de recuperação e revitalização, localização e identificação de fontes poluidoras e de pontos de descargas irregulares é de extrema importância para o sucesso de programas de monitoramento, especialmente considerando-se a nova perspectiva criada pela instituição dos comitês de bacias hidrográficas, contribuindo-se assim para a melhor prática da gestão dos recursos hídricos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, C. E. F. **A Importância da Água Para a Vida e Para a Economia**. São Paulo, 2015. [online]. Disponível em: <<https://arbatche.com/blog/a-importancia-da-agua-para-a-vida-e-para-a-economia/>>. Acesso em: 23 nov. 2020.

BEAUMORD, Antonio Carlos. **The Ecology and Ecomorphology of Fish Assemblages of the Paraná-Paraguay River Basin in Brazil**. 2000. 246f. Tese (Doutorado em Ecology Evolution Marine Biology) — University Of California, Santa Barbara.

BIZZO, Myrella Rodrigues de Oliveira; MENEZES, Juliana; ANDRADE, Sandra Fernandes. Protocolos de Avaliação Rápida de Rios (PAR). **Revista Caderno de Estudos Geoambientais**, Niterói, v. 04, n. 1, p. 05-13, 2014.

CALLISTO, Marco; FERREIRA, Wander; MORENO, Pablo; GOULART, Michael Dave Cançado; PETRUCIO, Mauricio Mello. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnologica Brasiliensia**, Rio Claro, v. 14, n. 1, p. 91-98, jan. 2002.

CALISTO, Marco; MORENO, Pablo; BARBOSA, Francisco Antônio Rodrigues. Habitat diversity and benthic functional trophic groups at Serra do Cipó, Southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 61, n. 2, May, 259-266, 2001b.

CALLISTO, Marco; MORETTI, Marcelo da Silva.; GOULART, Michael Dave Cançado. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 6, n. 1, p. 71-82, jan./mar. 2001a.

EOS. Organização e Sistemas. **Como o uso da água afeta a economia no Brasil**. Campo Grande, 2017. [online]. Disponível em: <<https://www.eosconsultores.com.br/uso-da-agua-e-economia-brasileira/>>. Acesso em: 23 nov. 2020.

GALDEAN, Nicolae; CALLISTO, Marco; BARBOSA, Francisco Antônio Rodrigues. Biodiversity assessment of benthic macroinvertebrates in altitudinal lotic ecosystems of Serra do Cipó (MG, Brazil). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 61, n. 2, p: 239-248, May. 2000.

GOOGLE EARTH 2020. [online]. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/@-12.7382333,-60.1869446,2963m/data=!3m1!1e3>>. Acesso em: 21 set. 2020.

HANNAFORD, Morgan; BARBOUR, Michael; RESH, Vicent. Training reduces observer variability in visual-based assessments of stream habitat. **Journal of the North American Benthological Society**, Chicago, v. 16, n. 4, p. 853-860, 1997.

KARR, James; CHU, Ellen. **Restoring Life in Running Waters: Better Biological Monitoring**. Washington, D. C.: Island Press, 1999. 220 p.

MARRIN-MORALES, Maria Aparecida; Roberto, Matheus Mantuanelli; Angelis, Dejanira de Franceschi de; Angelis, Derlene Attili de. **Importância da água para a vida e garantia de manutenção da sua qualidade**. Rio Claro: UNESP, 2016. 14p.

MEYER, Sylvia Therese; FRANCESCHINELLI, Edivani Villaron. Influência de variáveis limnológicas sobre a comunidade das macrófitas aquáticas em rios e lagoas da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 62, n. 4, p. 743-758, 2011.

MINATTI-FERREIRA, Denise Demarche; BEAUMORD, Antônio Carlos. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de integridade ambiental para ecossistemas de rios e riachos: aspectos físicos. **Revista Saúde e Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 39-47, out./nov. 2006.

REZENDE, Greyce Bernardes de Mello; ARAÚJO, Sergio Murilo Santos de. As cidades e as águas: ocupações urbanas nas margens de rios. **Revista de Geografia**, Recife, v. 33, n. 2, p. 119-135, 2016.

RIOS VOADORES. A importância da água. Rio de Janeiro, 2013. [online]. Disponível em: <<https://riosvoadores.com.br/educacional/a-importancia-da-agua/>>. Acesso em: 23 nov. 2020.

RODRIGUES, Aline Sueli de Lima. **Adequação de um protocolo de avaliação rápida para o monitoramento e avaliação ambiental de cursos d'água inseridos em campos rupestres**. 2008. 118f. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) — Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

VARGAS, Jancy Rômulo Aschauer; FERREIRA JÚNIOR, P. D. 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**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 161-168, jan./mar. 2012.

WEATHER SPARK. **Condições meteorológicas médias de Vilhena**. Excelsior, 2020. [*online*]. Disponível em: <<https://pt.weatherspark.com/y/28811/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Vilhena-Brasil-durante-o-ano>>. Acesso em: 23 nov. 2020.