

Effects of human disturbance on habitat and fish diversity in Neotropical streams

Crislei Larentis^{1¶}, Bruna Caroline Kotz Kliemann^{2¶}, Mayara Pereira Neves^{3¶} and Rosilene Luciana Delariva^{4¶*}

¹Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brazil.

²Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas/Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, São Paulo, Brazil.

³Programa de Pós-graduação em Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil.

⁴Laboratório de Ictiologia, Ecologia e Biomonitoramentos (LIEB), Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, Paraná, Brazil.

*Corresponding author

Email: rosilene.delariva@unioeste.br

¶These authors contributed equally to this work.

S1 File. Protocol for Rapid Habitat Diversity Assessment (RHDA, applied in stretches of sampling sites during this study.

DESCRIÇÃO DO AMBIENTE
Localização:
Data da Coleta: ____/____/____ Hora da Coleta:
Tempo (situação do dia):
Modo de coleta (coletor):
Tipo de ambiente: Córrego () Rio ()
Largura média:
Profundidade média:
Temperatura da água:

PARÂMETROS	PONTUAÇÃO		
	4 pontos	2 pontos	0 ponto
1. Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade)	Vegetação natural	Campo de pastagem/Agricultura/ Monocultura/ Reflorestamento	Residencial/ Comercial/ Industrial
2. Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada	Acentuada
3. Alterações antrópicas	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo)	Alterações de origem industrial/ urbana (fábricas, siderurgias, canalização, retificação do curso do rio)
4. Cobertura vegetal no leito	Parcial	Total	Ausente
5. Odor da água	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
6. Oleosidade da água	Ausente	Moderada	Abundante
7. Transparência da água	Transparente	Turva/cor de chá-forte	Opaca ou colorida
8. Odor do sedimento (fundo)	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
9. Oleosidade do fundo	Ausente	Moderado	Abundante
10. Tipo de fundo	Pedras/cascalho	Lama/areia	Cimento/canalizado

PARÂMETROS	PONTUAÇÃO			
	5 pontos	3 pontos	2 pontos	0 ponto
11. Tipos de fundo	Mais de 50% com habitats diversificados; pedaços de troncos submersos;	30 a 50% de habitats diversificados; habitats adequados para a	10 a 30% de habitats diversificados ;	Menos que 10% de habitats diversificados; ausência de habitats óbvia; substrato rochoso instável para

	cascalho ou outros habitats estáveis.	manutenção das populações de organismos aquáticos.	disponibilidade de habitats insuficiente; substratos frequentemente modificados.	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 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 dividida pela largura do rio entre 5 e 7.	Rápidos não frequentes; distância entre rápidos dividida pela largura do rio entre 7 e 15.	Rápidos ou corredeiras ocasionais; habitats formados pelos contornos do fundo; distância entre rápidos dividida 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 (prevalecendo 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 e 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 à significativa deposição de sedimentos.
17. Alterações no canal do rio	Canalização (retificação) ou dragagem ausente ou mínima; rio com padrão normal.	Alguma canalização presente, normalmente próximo à construção de pontes; evidência de modificações 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 a largura do rio; mínima quantidade de substrato exposta.	Lâmina d'água acima de 75% do canal do rio; ou menos de 25% do substrato exposto.	Lâmina d'água entre 25 e 75% do canal do rio, e/ou maior parte do substrato nos "rápidos" exposto.	Lâmina d'água escassa e presente apenas nos remansos.

<p>19. Presença de mata ciliar</p>	<p>Acima de 90% com vegetação ripária nativa, incluindo árvores, arbustos ou macrófitas; mínima evidência de desflorestamento; todas as plantas atingindo a altura “normal”.</p>	<p>Entre 70 e 90% com vegetação ripária nativa; desflorestamento evidente mas não afetando o desenvolvimento da vegetação; maioria das plantas atingindo a altura “normal”.</p>	<p>Entre 50 e 70% com vegetação ripária nativa; desflorestamento óbvio; trechos com solo exposto ou vegetação eliminada; menos da metade das plantas atingindo a altura “normal”.</p>	<p>Menos de 50% da mata ciliar nativa; desflorestamento muito acentuado.</p>
<p>20 Estabilidade das Margens</p>	<p>Margens estáveis; evidência de erosão mínima ou ausente; pequeno potencial para problemas futuros. Menos de 5% da margem afetada.</p>	<p>Moderadamente estáveis; pequenas áreas de erosão frequentes. Entre 5 e 30% da margem com erosão.</p>	<p>Moderadamente instável; entre 30 e 60% da margem com erosão. Risco elevado de erosão durante enchentes.</p>	<p>Instável; muitas áreas com erosão; frequentes áreas descobertas nas curvas do rio; erosão óbvia entre 60 e 100% da margem.</p>
<p>21. Extensão de mata ciliar</p>	<p>Largura da vegetação ripária maior que 18 m; sem influência de atividades antrópicas (agropecuária, estradas, etc.).</p>	<p>Largura da vegetação ripária entre 12 e 18 m; mínima influência antrópica.</p>	<p>Largura da vegetação ripária entre 6 e 12 m; influência antrópica intensa.</p>	<p>Largura da vegetação ripária menor que 6 m; vegetação restrita ou ausente devido à atividade antrópica.</p>
<p>22. Presença de plantas Aquáticas</p>	<p>Pequenas macrófitas aquáticas e/ou musgos</p>	<p>Macrófitas aquáticas ou algas filamentosas ou musgos distribuídas no rio,</p>	<p>Algas filamentosas ou macrófitas em poucas pedras ou alguns remansos,</p>	<p>Ausência de vegetação aquática no leito do rio ou grandes bancos macrófitas</p>

	distribuídos pelo leito.	substrato com perifiton.	perifiton abundante e biofilme.	(p.ex. aguapé).
--	--------------------------	--------------------------	---------------------------------	-----------------

Source: Callisto et al. (2002) - the first 10 parameters were adapted from the proposal of Ohio Environmental Protection Agency - USA (EPA,1987), and the other 12 parameters were adapted from the protocol presented by Hannaford et al. (1997).