

**RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DE TREINAMENTO DO ÍNDICE DE
INTEGRIDADE AMBIENTAL E COLETA NO PARQUE NACIONAL DO
JURUENA, MT**

Coordenação:

Dr. Leandro Juen (ICB/UFPA)

Dr. Luciano F. de A. Montag (ICB/UFPA)

Dra. Marlúcia Bonifácio Martins (MPEG)

Dra. Solange Aparecida Arrolho da Silva (Unemat)

1. PARTICIPANTES

Nome: Naraiana Loureiro Benone

Título do projeto (subprojeto 1): Diversidade e distribuição de peixes de igarapés da Amazônia Oriental, com filogenia e filogeografia de Lebiasinidae

Nível: Doutorado

Instituição: convênio da Universidade Federal do Pará com o Museu Paraense Emílio Goeldi

Orientador: Luciano Fogaça de Assis Montag

Nome: Yulie Shimano Feitoza

Título do projeto (subprojeto 2): Distribuição, estrutura e diversidade filogenética de Baetidae (Insecta: Ephemeroptera) na Amazônia brasileira

Nível: Doutorado

Instituição: convênio da Universidade Federal do Pará com o Museu Paraense Emílio Goeldi

Orientador: Luciano Fogaça de Assis Montag

Co-Orientador: Leandro Juen

2. A PROBLEMÁTICA

A remoção e degradação das florestas ripárias são amplamente apontadas na literatura científica como um dos principais fatores que causam impactos ambientais aos cursos d'água, refletindo diretamente na fauna e flora aquáticas, como peixes, insetos, moluscos, crustáceos, algas e macrófitas aquáticas (Neill et al., 2001; Thomas et al., 2004; Davies et al., 2008; Winemiller et al., 2008). Por esse motivo, sistemas aquáticos alterados vêm sendo amplamente estudados a fim de se conhecer os reais impactos gerados pela antropização nas comunidades aquáticas.

Entre os componentes da biota aquática que são fortemente influenciados pela alteração na paisagem da bacia de drenagem, destacam-se as comunidades de peixes. Além de serem diversos em água doce neotropical, com aproximadamente 8.000 espécies (Vari & Malabarba, 1998), a estrutura de uma população de peixes reflete praticamente todas as condições do ambiente aquático. Eles ainda destacam-se como organismos importantes para a avaliação de impactos ambientais, pois há relativa facilidade em obterem-se informações sobre aspectos da sua biologia.

Já os macroinvertebrados aquáticos também constituem excelentes indicadores de integridade de ambientes aquáticos (*e.g.* De Long & Brusven, 1994; Barbour et al., 1996; Naiman & Decamps, 1997; Benstead et al., 2003; Silveira et al., 2005). Os integrantes da ordem Ephemeroptera são os mais utilizados nesse tipo de análises devido sua sensibilidade às modificações no hábitat aquático, e por representarem uma das maiores densidades e diversidade dentre todos os insetos que vivem em rios (Da-Silva & Salles, 2012).

Vários estudos são realizados a fim de detectar como a alteração em ambientes aquáticos pode acarretar em modificações nas comunidades de peixes, macroinvertebrados e na qualidade da água (*e.g.* Juen et al., 2007; Nessimian et al., 2008; Cabette et al., 2010; Dias-Silva et al., 2010; Nogueira et al. 2011; Shimano et al., 2010). Porém, para se conhecer o real efeito da alteração ambiental é necessário saber como esse ambiente se comporta em condições íntegras.

3. O OBJETIVO DOS PROJETOS

O principal objetivo é o treinamento e aplicação do protocolo de integridade física de habitats (Pecks et al 2006) verificando quais são os agentes estruturadores da fauna aquática (peixes - projeto 1 e efemerópteros - projeto 2) em igarapés conservados da Bacia Amazônica. Além de avaliarmos as condições bióticas dos ambientes através de índices de integridade biótica e do hábitat, objetivamos verificar como as características abióticas desses ambientes íntegros afetam a diversidade filogenética desses organismos aquáticos, a fim de propor informações concretas a respeito da fauna aquática clímax para futuras propostas de biomonitoramento, recuperação de ambientes aquáticos alterados e principalmente, manutenção dos ambientes conservados.

4. ÁREA AMOSTRAL

Para coletas de peixes e efemerópteros e aplicação do protocolo de integridade física e análises químicas da água foram selecionados 10 igarapés dentro da área do Parque Nacional do Juruena, estando dentro e fora dos plots demarcados pelo PPBio (Figura 1).

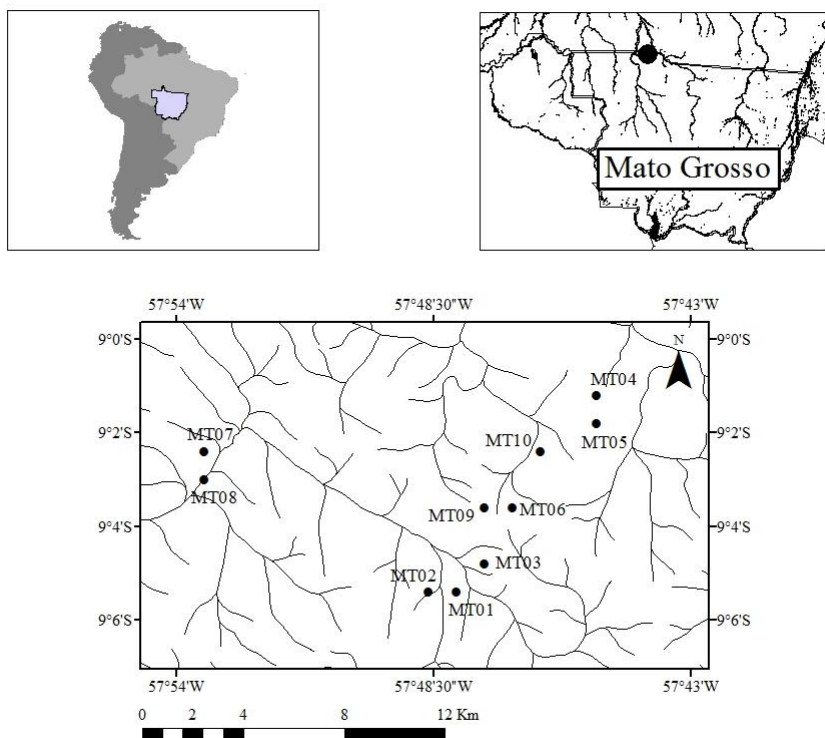


Figura 1. Pontos de coleta de peixes e efemerópteros no Parque Nacional do Juruena, Mato Grosso, em julho de 2012.

Em cada igarapé, foram demarcados trechos fixos de 150 metros, sendo subdividido em 10 secções de 15 metros cada. Para cada transecção foi nomeada (da letra “A” a “K”, sendo a transecção “A” sempre a jusante e “K” a montante) e demarcadas com bandeirinhas, compondo ao todo 11 transecções e 10 secções longitudinais de 15 metros (A-B, B-C, C-D, ..., J-K) (ver Figura 2).

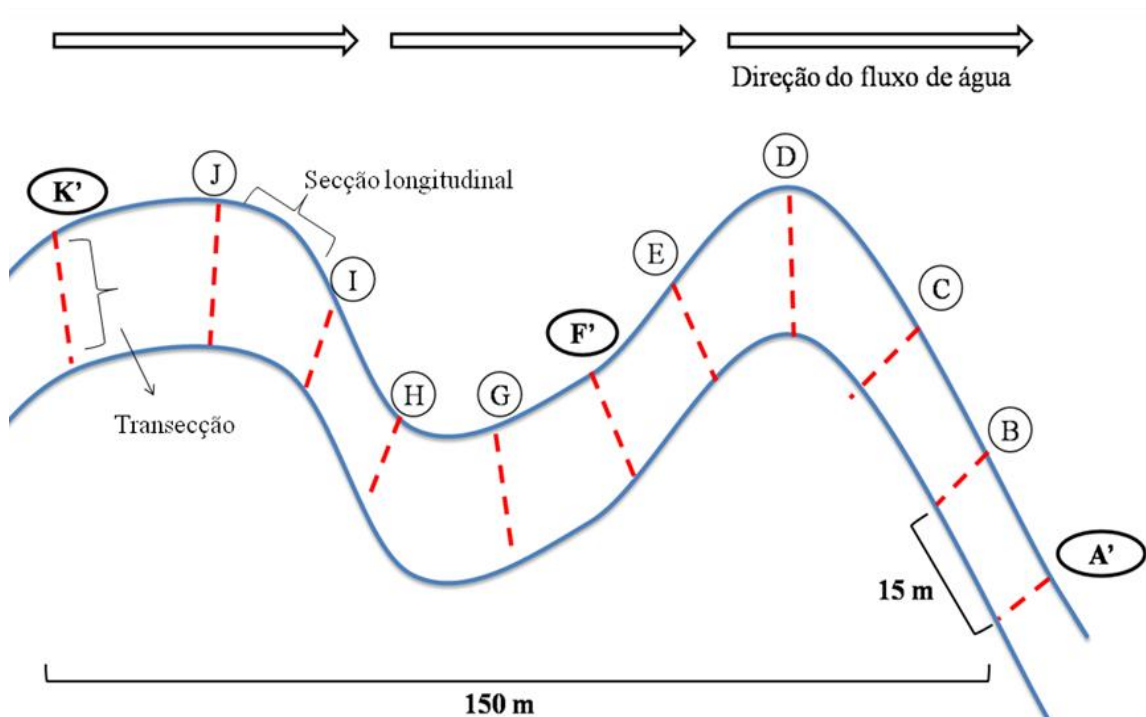


Figura 2. Figura esquemática da área amostral utilizada para coleta de peixes e efemerópteros e aplicação do protocolo de integridade física, no Parque Nacional do Juruena, Mato Grosso. Nas transecções em ‘negrito’, os locais em que foram medidos os parâmetros químicos da água.

5. O PROTOCOLO

O protocolo adaptado de Peck et al. (2006) foi aplicado nos igarapés com a finalidade de avaliar as condições ecológicas das áreas. Para o protocolo foram

mensurados vários indicadores de estresse do habitat físico, como: dimensões do canal, gradiente, características do substrato, complexidade e cobertura do habitat, cobertura e estrutura de dossel, distúrbios ocasionados pela ação humana e interações canal-vegetação (Figura 3). O protocolo é composto por sete páginas, sendo que o perfil longitudinal foi avaliado em todas as secções longitudinais (dez vezes) e a caracterização transversal do canal realizada 11 vezes (em todas as transecções, ver figura 2) (protocolo em anexo). Para aplicação do protocolo foram utilizados equipamentos como: densiômetro, bússola, mangueira, trena, canos de PVC graduado e clinômetro.

Ainda, medidas de pH, oxigênio dissolvido, temperatura da água e condutividade foram tomadas nos pontos A', F' e K' (Figura 2) de cada igarapé, a fim de obtermos uma média de cada parâmetro.



Figura 3. Aplicação do protocolo de integridade física e química: (A) obtenção de medidas de profundidade, (B) largura do canal, (C) densidade do dossel e (D) mensuração dos parâmetros químicos da água.

6. MÉTODOS DE COLETA

Os peixes foram amostrados com redes de mão (peneiras) confeccionados com malha metálica de 3,0 mm (Figura 4A). Para posterior comparação dos trechos foi estabelecido um esforço amostral de seis horas por trecho, sendo o tempo subdividido entre as secções (36 minutos/secções). Como metodologia suplementar, utilizou-se a rede de arrasto, com quatro arrastos por secção (Figura 4B).

Os peixes coligidos foram sacrificados com doses letais de anestésico (Eugenol, óleo de cravo, cf. *American Veterinary Medical Association*, 2001), fixados em solução de formalina 10% e após 48h transferidos para álcool 70% para posterior identificação sob microscópio estereoscópico no Laboratório de Ecologia e Zoologia de Vertebrados do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, *campus* Guamá.

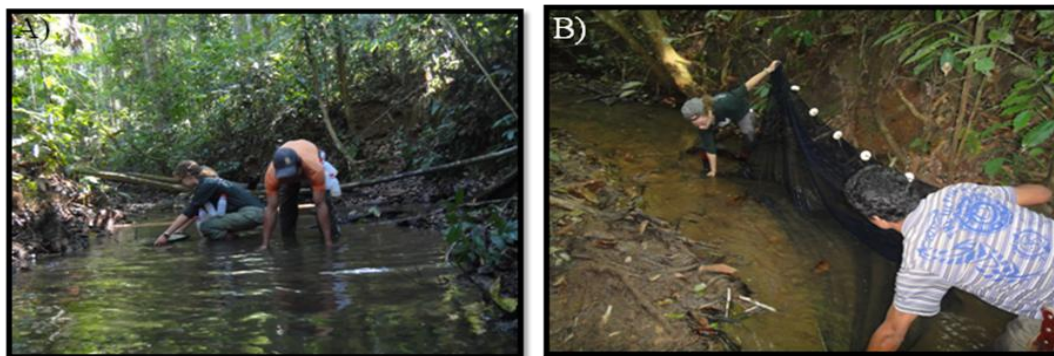


Figura 4. Metodologias empregadas para coleta de peixes no Parque Nacional do Juruena, Mato Grosso: (A) peneira e (B) rede de arrasto.

Para coleta de efemerópteros, as secções longitudinais de 15 metros foram subdivididas em duas de 7,5 metros, compondo ao invés de 10 secções de 15 metros, 20 secções de 7,5 metros. Em cada uma das 20 secções, duas porções de substrato (folhas, raízes, cascalho, areia, argila) dos igarapés foram amostradas com um coador (rapiché)

de 18 centímetros de diâmetro e malha de 250 micrômetros, compondo uma subamostra (Figura 5A). Os espécimes foram triados em campo e fixados em álcool a 90% com uso de pinças e de bandejas brancas (Figura 5B).



Figura 5. Metodologia empregada para coleta de insetos efemerópteros: (A) coleta do substrato com rapiché e (B) triagem.

7. A EXPEDIÇÃO

A expedição de campo foi realizada entre os dias 2 e 22 de julho. Para as coletas dos projetos citados acima, três pessoas foram necessárias, Naraiana Benone, Yulie Shimano e Márcio Cunha Ferreira. Ainda, contamos com o auxílio de um ajudante de campo, cedido pelo PPBio.

O número do registro da expedição é nº 1993421 pela licença permanente do SISBIO do professor Leandro Juen de nº 4502-1, e nº 1036741 pela licença permanente do SISBIO do professor Luciano Fogaça de Assis Montag. Ainda, obtemos uma autorização para registro de atividades com finalidade científica (nº 32303-1 no nome de Yulie Shimano Feitoza) com efemerópteros na Reserva Nacional do Juruena.

Tanto a coleta de peixes quanto a coleta de efemerópteros são coletas ativas, dispensando a utilização de armadilhas. Na área de coleta, demarcamos as secções amarrando fitas na vegetação, porém, ao fim da coleta, as fitas foram retiradas. Como nem sempre os igarapés se encontravam dentro do plot demarcado pelo PPBio, algumas vezes foi necessário que fossem abertas picadas para nosso deslocamento

dentro da floresta, mas em todo momento fomos conduzidos pelo nosso auxiliar, que sabia se deslocar bem, dispensando maiores aberturas de mata.

Levando em consideração que os organismos coletados (peixe e ephemeropteros) demandam muito tempo de laboratório para triagem, identificação e tabulação dos dados, não podemos, dessa forma, apresentar ainda os resultados coletados nessa expedição. No entanto gostaríamos de salientar que, no caso dos peixes, ao notar que vários indivíduos pertenciam ao mesmo grupo, tomamos sempre o cuidado de fixar apenas alguns exemplares, e os demais tinham apenas suas abundâncias registradas e foram soltos no mesmo igarapé para evitar a superexploração da espécie. Já no caso dos Ephemeroptera, esse procedimento não foi possível de ser realizado uma vez que, devido ao tamanho dos indivíduos, a identificação só se dá através da análise em estereomicroscópios ou até mesmo microscópios.

O treinamento com o Índice de Integridade Ambiental foi essencial para o aprendizado das várias métricas utilizadas, já que o índice se baseia em vários atributos, por isso foi necessário uma aplicação prática do curso em questão. Os índices levaram em conta os descritores físicos do ambiente e suas modificações como forma de associar as comunidades biológicas e comparar com uma condição de referência (Hughes, 1995), e assim obter uma resposta mais robusta quanto à conservação. Uma vez, que a estrutura física do hábitat é um componente importante na avaliação da qualidade desses ecossistemas, pois influenciam na estrutura e composição das comunidades biológicas, tais como peixes (Gorman & Karr, 1978) e macroinvertebrados bentônicos (Callisto *et al.*, 2001).

Uma grande vantagem da utilização do índice é que ele fornece uma base forte para a geração de mapas da condição dos ambientes aquáticos, que podem ser comparados com mapas da biodiversidade terrestre. Além da produção de serviços do ecossistema (seqüestro de carbono) e valor potencial do uso do solo (custos de oportunidades derivados dos ganhos potenciais com a agricultura). Desta forma, os resultados do índice fornecerão as bases para a modelagem de um cenário dos custos ambientais e os benefícios e/ou pagamento de serviços ambientais.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbour, M. T., Gerritsen, J., Griffith, G. E., Frydenborg, R., McCarron, E., White, J. S. & Bastian, M. L. 1996. A framework for biological criteria for Florida streams using benthic macroinvertebrates. **Journal of The North American Benthological Society** **15**: 185-211.
- Benstead, J. P., Douglas, M. M. & Pringle, C. M. 2003. Relationships of stream invertebrate communities to deforestation in eastern Madagascar. **Ecological Applications** **13**: 1473-1490.
- Cabette, H. S. R., Giehl, N. F., Dias-Silva, K., Juen L. & Batista, J. D. 2010. Distribuição de Nepomorpha e Gerromorpha (Insecta: Heteroptera) da Bacia Hidrográfica do Rio Suiá-Miçu, MT: riqueza relacionada à qualidade do habitat. In Santos, J. E., C. Galbiati & L. E. Moschini (eds), Gestão e educação ambiental, água, biodiversidade e cultura. Rima, São Carlos: 113-137.
- Callisto, M., Moretti, M & Goulart, M. 2001. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, 6: 71-82.
- Da-Silva, E. R. & F. F. Salles. 2012. Ephemeroptera Hyatt & Arms, 1891, p. 231–244. In: J. A. Rafael, G. A. R. Melo, C. J. B. Carvalho, S. A. Casari & R. Constantino (Eds.). **Insetos do Brasil: Diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto, Holos, 810 p.
- Davies, P. M., Bunn, S. E., Hamilton, S. K. 2008. Primary production in tropical streams and rivers. Pp. 24–42. In: Dudgeon, D. (Ed.). Tropical stream ecology. Amsterdam, Elsevier, 316p.
- De Long, M. D. & Brusven, M. A. 1994. Allochthonous input of organic matter from different riparian habitats of an agriculturally impacted stream. **Environmental Management** **18**:59-71.
- Dias-Silva, K., Cabette, H. S. R., Juen L. & De Marco, P. 2010. The influence of habitat integrity and physical-chemical water variables on the structure of aquatic and semi-aquatic Heteroptera, **Revista Brasileira de Zoologia** **27**:918-930.
- Gorman, O.T. & Karr, J. R. 1978. Habitat structure and stream fish communities. **Ecology**, 59: 507-515.
- Hughes, R.M. 1995. Defining acceptable biological status by comparing with reference conditions. Pp. 31-47, In: Davis, W. S. & T. P. Simons (Eds.). **Biological assessment and criteria: tools for water resource planning and decision making**. CRC Press Inc., Boca Raton, Florida, 415 p.
- Juen, L., Cabette H. S. R. & De Marco, P. Jr. 2007. Odonate assemblage structure in relation to basin and aquatic habitat structure in Pantanal wetlands, **Hydrobiologia** **579**:125-134.
- Naiman, R. J. & Decamps, H. 1997. The Ecology of interfaces: Riparian Zones. Benstead, J. P. & Pringle, C. M. 2004. Deforestation alters the resource base and

- biomass of endemic stream insects in eastern Madagascar. **Freshwater Biology** **49**:490-501.
- Neill, C., Deegan, L. A., Thomas, S. M., Cerri, C. C. 2001. Deforestation for pasture alters nitrogen and phosphorus in small Amazonian streams. **Ecological Applications** **11**(6):1817-1828.
- Nessimian, J. L., Venticinque, E. M., Zuanon, J., De Marco Jr. P., Gordo, M., Fidelis, L., Batista, J. D. & Juen, L. 2008. Land use, habitat integrity and aquatic insect ssemblages in Central Amazonian streams. **Hydrobiologia** **614**:117-131.
- Nogueira, D. S., Cabette, H. S. R. & Juen, L. Estrutura e composição da comunidade de Trichoptera (Insecta) de rios e áreas alagadas da bacia do rio Suiá-Miçu, Mato Grosso, Brasil. **Iheringia** **101**(3):173-180.
- Peck, D. V., A. T. Herlihy, B. H. Hill, R. M. Hughes, P. R. Kaufmann, D. J. Klemm, J. M. Lazorchak, F. H. McCormick, S. A. Peterson, P. L. Ringold, T. Magee & M. Cappaert, 2006. Environmental monitoring and assessment program-surface water western pilot study: field operations manual for wadeable streams, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Washington, D.C..
- Shimano, Y., H. S. R. Cabette, F. F. Salles & L. Juen, 2010. Composição e distribuição da fauna de Ephemeroptera (Insecta) em área de transição Cerrado-Amazônia, Brasil. **Iheringia** **100**:301-308.
- Silveira, M. P., Baptista, D. F., Buss, D. F., Nessimian, J. L. & Egler, M. 2005. Application of biological measures for stream integrity assessment in south-east Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment** **101**:117-128.
- Thomas, S. M., Neill, C., Deegan, L. A., Krusche, A. V., Ballester, V. M. & Victoria, R. L. 2004. Influences of land use and stream size on particulate and dissolved materials in a small Amazonian stream network. **Biogeochemistry** **68**(2):135-151.
- Vari, R. P. & Malabarba, L. R. 1998. Neotropical Ichthyology: an overview. pp. 1-11 in.: Malabarba, L. R, Reis, R. E., Vari, R.P., Lucena, Z.M.S. & Lucena, C.A.S. (eds.) **Phylogeny and classification of neotropical fishes**. EDIPUCRS, RS.
- Winemiller, K. O., Agostinho A. A. & Caramaschi, E. P. 2008. **Fish ecology in tropical streams**. Pp. 107-146. In: Dudgeon, D. (Ed.). Tropical stream ecology. Amsterdam, Elsevier, 316p.

ANEXOS

Anexo 1. Protocolo aplicado nos igarapés do Parque Nacional do Juruena, Mato Grosso, julho de 2012.



PROTOCOLO DE VERIFICAÇÃO DO CANAL - RIACHOS/RIOS

Revisado por (iniciais):

[illegible]

Habitat Físico: SEÇÃO TRANSVERSAL DO CANAL/ZONA RIPÁRIA - RIACHOS

Revisado por (iniciais): _____

IDENTIFICAÇÃO DO PONTO (ID): _____ DATA: ____/____/____ TRANSECTO: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F ☐ G ☐ H ☐ I ☐ J ☐ K Canal Lateral ☐

INFORMAÇÕES DO SUBSTRATO DA SEÇÃO TRANSVERSAL					
	Dist. marg. esq. XX.XX m	Prof. XXX cm	Código Tam. clas.	Imersão 0-100%	Obs.
ESQ					
C.ESQ					
CENT					
C.DIR					
DIR					

CÓDIGOS DE CLASSES - TAMANHO DO SUBSTRATO Imersão (%)

RL = Rocha Lisa - (Mais larga que um carro) 0

RR = Rocha Rugosa - (Mais larga que um carro) 0

CO = Concreto/Asfalto

ML = Matação Largo (1 até 4 m) - (Caixa d'água até um carro)

MT = Matação (25 cm até 1 m) - (Bola de basquete até caixa d'água)

SX = Seixo (64 até 250 mm) - (Bola de tênis até bola de basquete)

CG = Cascalho Grosso (16 até 64 mm) - (Jabuticaba até bola de tênis)

CF = Cascalho Fino (2 até 16 mm) - (Joaninha até jabuticaba)

AR = Areia (0.06 até 2 mm) - (Arenosa até tamanho de joaninha) 100

ST = Silte/Argila/Lama - (Não arenosa) 100

AC = Argila Consolidada (Hardpan) - (Substrato fino consolidado, firme)

BF = Banco de Folhas (e galhos pequenos)

MO = Matéria Orgânica Particulada

MA = Macrófitas

AL = Algas

RZ = Raízes Finas da Mata Ciliar

MD = Madeira (qualquer tamanho)

OT = Outro (escreva comentário)

ABRIGO PARA PEIXES/ OUTROS	0 = Ausente (0%) 1 = Esparso (<10%) 2 = Médio (10-40%) 3 = Denso (40-75%) 4 = Muito denso (>75%) circule uma opção)					Obs.
	Cobertura no canal					
Algas Filamentosas	0	1	2	3	4	
Plantas Aquáticas	0	1	2	3	4	
Pedaços de Madeira >0.3 m (GRANDE)	0	1	2	3	4	
Pedaços de Madeira/Arbustos <0.3 m (PEQ.)	0	1	2	3	4	
Árvores vivas ou raízes	0	1	2	3	4	
Banco de Folhas	0	1	2	3	4	
Vegetação pendurada =<1 m da Superfície	0	1	2	3	4	
Margem Escavada	0	1	2	3	4	
Matação	0	1	2	3	4	
Estruturas Artificiais	0	1	2	3	4	

MEDIDAS DA COBERTURA DO DOSSEL					
DENSIÔMETRO (0-17Max)					
Obs.			Obs.		
Centro a montante			Centro a direita		
Centro a esquerda			Esquerda		
Centro a jusante			Direita		

MEDIDAS DA MARGEM			
	Ângulo da margem 0 - 360	Margem escavada Dist. (m)	Obs.
Esquerda			
Direita			
Largura molhada	XXX.X m		
Largura das barras de canal	XX.X m		
Largura do leito sazonal	XXX.X m		
Altura do leito sazonal	XX.X m		
Altura da incisão	XX.X m		

Obs.	Comentário

ESTIMATIVAS VISUAIS DA ZONA RIPÁRIA						
	0 = Ausente (0%) 1 = Esparso (<10%) 2 = Médio (10-40%) 3 = Denso (40-75%) 4 = Muito Denso (>75%)					
COBERTURA VEG. DA ZONA RIPÁRIA	Margem Esquerda		Margem Direita		Obs.	
	Dossel (>5 m altura)					
Árvores GRANDES (DAP >0.3 m)	0	1	2	3	4	
Árvores PEQUENAS (DAP <0.3 m)	0	1	2	3	4	
	Sub-bosque (0.5 até 5 m altura)					
Arbustos lenhosos & mudas	0	1	2	3	4	
Ervas sem tronco lenhoso & gramineas	0	1	2	3	4	
	Vegetação Rasteira (<0.5 m altura)					
Arbustos lenhosos & mudas	0	1	2	3	4	
Ervas sem tronco lenhoso & gramineas	0	1	2	3	4	
Solo sem cobertura vegetal ou serrapilheira	0	1	2	3	4	
INFLUÊNCIA HUMANA	0 = Ausente P = >10 m C = < 10 m B = Na margem					
	Margem Esquerda		Margem Direita		Obs.	
Muro/dique/Canalização gabião/barramento	0	P	C	B		
Construções	0	P	C	B		
Estrada calçada ou cascalhada	0	P	C	B		
Rodovia/Ferrovia	0	P	C	B		
Canos (Captação/descarga)	0	P	C	B		
Entulho/Lixo	0	P	C	B		
Parque/Gramado	0	P	C	B		
Plantações de Grãos	0	P	C	B		
Pastagem/campo de feno	0	P	C	B		
Silvicultura/desmatamento	0	P	C	B		
Mineração	0	P	C	B		

Habitat Físico: PERFIL LONGITUDINAL & PEDAÇOS DE MADEIRA DO RIACHO

Revisado por (iniciais):

IDENTIFICAÇÃO DO PONTO (ID): _____		DATA: ____ / ____ / ____		SEÇÃO: ☐ A-B ☐ B-C ☐ C-D ☐ D-E ☐ E-F ☐ F-G ☐ G-H ☐ H-I ☐ I-J ☐ J-K								
PERFIL LONGITUDINAL				SOMENTE p/ os transectos A e B:		Incremento (m) X.X: _____		Comprimento total do trecho (m): _____				
TRAN- SECTO	PROFUNDIDADE DO TALVEGUE (cm) (XXX)	LARGURA MOLHADA (m) (XXX.X)	LARGURA DAS BARRAS DE CANAL ¹		SEDIMENTOS PEQUENOS < CASCALHO	CÓDIGO DA UNIDADE DO CANAL	CÓDIGO DA FORMA DA PISCINA	CANAL LATERAL	REMANSO	OBS.	COMENTÁRIOS	CÓD. DA PISCINA
			Presente	XX.X								N = Não é piscina Md = Pedacos grandes de madeira Rz = Raiz Mt = Matação ou rocha D = Desconhecido
0			S	N	S	N		S	N	S	N	
1			S	N	S	N		S	N	S	N	
2			S	N	S	N		S	N	S	N	
3			S	N	S	N		S	N	S	N	
4			S	N	S	N		S	N	S	N	
*5			S	N	S	N		S	N	S	N	
6			S	N	S	N		S	N	S	N	
*7			S	N	S	N		S	N	S	N	
8			S	N	S	N		S	N	S	N	
9			S	N	S	N		S	N	S	N	
10			S	N	S	N		S	N	S	N	
11			S	N	S	N		S	N	S	N	
12			S	N	S	N		S	N	S	N	
13			S	N	S	N		S	N	S	N	
14			S	N	S	N		S	N	S	N	

COD. DAS UNIDADES DO CANAL

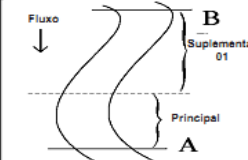
PQ = Piscina após queda d'água
 PE = Piscina entrincheirada no meio do canal
 PM = Piscina formada pela margem
 PB = Piscina formada por remanso (backwater)
 PR = Piscina formada por represamento
 GL = Fluxo suave
 RI = Corredeira
 RA = Rápido
 CA = Cascata
 FA = Queda
 DR = Canal seco

Habitat Físico: DECLIVIDADE & DIREÇÃO- RIACHOS

Revisado por (iniciais): _____

PRINCIPAL (sempre usado)				SUPLEMENTAR - 01			SUPLEMENTAR - 02			
TRANSECTO & MÉTODO	Decliv.(%) ou Elev. Diferencial. (cm)	ANGULO 0 - 359	PROPOR-ÇÃO %	Decliv.(%) ou Elev. Diferencial. (cm)	ANGULO 0 - 359	PROPOR-ÇÃO %	Decliv.(%) ou Elev. Diferencial. (cm)	ANGULO 0 - 359	PROPOR-ÇÃO %	OBS.
Marque o método para cada Transecto A < B ☐ CL ☐ TR ☐ NV ☐ MG ☐ LA ☐ OT	Marque as unidades para cada Transecto _____ ☐ % ☐ cm									
B < C ☐ CL ☐ TR ☐ NV ☐ MG ☐ LA ☐ OT	_____ ☐ % ☐ cm									
C < D ☐ CL ☐ TR ☐ NV ☐ MG ☐ LA ☐ OT	_____ ☐ % ☐ cm									
D < E ☐ CL ☐ TR ☐ NV ☐ MG ☐ LA ☐ OT	_____ ☐ % ☐ cm									
E < F ☐ CL ☐ TR ☐ NV ☐ MG ☐ LA ☐ OT	_____ ☐ % ☐ cm									
F < G ☐ CL ☐ TR ☐ NV ☐ MG ☐ LA ☐ OT	_____ ☐ % ☐ cm									
G < H ☐ CL ☐ TR ☐ NV ☐ MG ☐ LA ☐ OT	_____ ☐ % ☐ cm									
H < I ☐ CL ☐ TR ☐ NV ☐ MG ☐ LA ☐ OT	_____ ☐ % ☐ cm									
I < J ☐ CL ☐ TR ☐ NV ☐ MG ☐ LA ☐ OT	_____ ☐ % ☐ cm									
J < K ☐ CL ☐ TR ☐ NV ☐ MG ☐ LA ☐ OT	_____ ☐ % ☐ cm									

COMENTÁRIOS



PROTOCOLO - DESCARGA DO RIACHO

Revisado por (iniciais): _____

IDENTIFICAÇÃO DO PONTO (ID): _____					DATA: ____/____/____			
---	--	--	--	--	-----------------------------	--	--	--

☐ Área de velocidade					☐ Tempo de preenchimento			
Unidades de distância: cm Unidade de velocidade: m/s Unidade de comprimento: cm								
(A última medida deve ser da margem esquerda).								
	Dist. da margem	Profundidade	Velocidade	Obs.	Medição	Volume (L)	Tempo (s)	Obs.
1	0				1	_____	_____	_____
2					2	_____	_____	_____
3					3	_____	_____	_____
4					4	_____	_____	_____
5					5	_____	_____	_____
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

☐ Objeto Flutuante Neutro			
	Flutuação 1	Flutuação 2	Flutuação 3
Dist. flut. (m)	_____	_____	_____
Tempo flut. (s)	_____	_____	_____
Obs.	_____	_____	_____
Seções Transversais nos trechos de flutuação			
	Seção a mont.	Seção interm.	Seção a jusante
Largura (m)	_____	_____	_____
Profundidade 1 (cm)	_____	_____	_____
Profundidade 2	_____	_____	_____
Profundidade 3	_____	_____	_____
Profundidade 4	_____	_____	_____
Profundidade 5	_____	_____	_____

☐ Q (Vazão)	Se a descarga for determinada diretamente em campo, anote o valor aqui: Q = _____ m³/s	OBS
---	--	--

Obs.	Comentários

ENCAIXAMENTO DO CANAL - RIACHOS E RIOS

Revisado por (iniciais):

[illegible]

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DO CANAL- RIACHOS/RIOS

Revisado por (Iniciais):

IDENTIFICAÇÃO DO PONTO (ID): _____ DATA: ____/____/____

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA E DISTÚRBIOS OBSERVADOS																			
(Intensidade : Em branco = não observado, L=baixo , M=moderado, H= alto)																			
Residencial			Recreativo			Agrícola			Industrial			Intervenções nos riachos							
L	M	H	Residências	L	M	H	Trilhas para caminhadas	L	M	H	Plantação	L	M	H	Fábricas	L	M	H	Calagem
L	M	H	Gramados	L	M	H	Parque	L	M	H	Pastagem	L	M	H	Mineração/Pedreiras	L	M	H	Tratamento Químico
L	M	H	Construções	L	M	H	Acampamento	L	M	H	Pecuária	L	M	H	Poço de gás/petróleo	L	M	H	Pressão de pesca
L	M	H	Dutos; tubulação	L	M	H	Lixo	L	M	H	Pomares	L	M	H	Hidrelétricas	L	M	H	Dragagem
L	M	H	Depósito de lixo	L	M	H	Filme na superfície	L	M	H	Aves domésticas	L	M	H	Silvicultura/desmatamento	L	M	H	Canalização
L	M	H	Rodovias					L	M	H	Equip. Irrigação	L	M	H	Evidências de queimadas	L	M	H	Flutuações do nível d'água
L	M	H	Pontes/bueiros					L	M	H	Captação de água	L	M	H	Odores	L	M	H	Piscicultura
L	M	H	Tratamento de esgoto									L	M	H	Comercial	L	M	H	Barragens

CARACTERÍSTICAS DO LUGAR (raio de 200 m)							
Características do Corpo d'água	Natural	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	Altamente perturbado
	Agradável	☐ 5	☐ 4	☐ 3	☐ 2	☐ 1	Desagradável
Uso do solo predominante	Uso do solo predominante Assinala com um X	☐ Florestal	☐ Agrícola	☐ Pastagem	☐ Urbano	☐ Peri-urbano	
	Se floresta, classe de idade dominante	☐ 0 - 25 anos	☐ 25 - 75 anos	☐ > 75 anos			

CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS	
------------------------	--

[illegible]