



Ecologia, integridade ambiental e conservação de riachos na Amazônia.

Protocolo padronizado para coleta de parâmetros ambientais em igarapés de pequeno porte.

Fernando P. Mendonça

Jansen A. Zuanon

(Atualizado em 23/08/07)

Esta metodologia vem sendo desenvolvida e aprimorada desde 2001, a partir de estudos realizados pelo projeto Igarapés na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus – AM (Mendonça *et. al*, 2005). Constatou-se que tal protocolo mostra-se eficiente para amostragens em igarapés de 1ª a 3ª ordem. Para corpos d'água maiores, há a necessidade de adaptações, devido a maior profundidade e volume de água. Na escala de Horton, modificado por Strahler (Petts, 1994), a junção de dois riachos de 1ª ordem (nascentes) forma um de 2ª ordem; dois riachos de 2ª ordem formam um de 3ª ordem, e assim sucessivamente.

Etapas de desenvolvimento

As coordenadas geográficas dos igarapés amostrados são registradas com uso de aparelhos de GPS. Utilizando mapas cartográficos, imagens de satélite (Landsat) e de radar (SRTM), é determinado o posicionamento de cada igarapé em relação ao sistema hidrográfico a que pertence, bem como sua conectividade com igarapés de outras drenagens. Características geomorfológicas e históricas das áreas de estudo são obtidas por meio de

mapas, trabalhos de referência e auxílio de pesquisadores de diferentes instituições.

É amostrado o maior número possível de igarapés (réplicas), considerando a suficiência amostral necessária para que se tenha limites de confiança robustos para cada nível de análise (local, em meso e macroescala). A independência das amostras é buscada por meio da seleção de igarapés com a menor conectividade possível entre si, dentro de um mesmo sistema hidrográfico. Em cada igarapé selecionado para o estudo é demarcado um trecho de 50 metros, onde são feitas as medidas.

Tal protocolo consiste na amostragem de parâmetros estruturais e físico-químicos dos igarapés. São estes:

- Parâmetros estruturais: largura média do canal, profundidade média e máxima média, velocidade da corrente, vazão média, abertura média do dossel, e tipos de substrato.

- Parâmetros físico-químicos da água: oxigênio dissolvido, temperatura, potencial hidrogeniônico (pH), condutividade, partículas em suspensão e ácidos húmicos.

Parâmetros ambientais

A largura média do canal (m) é calculada a partir da média de 4 medidas eqüidistantes ao longo do trecho determinado. A profundidade média do canal (m) e profundidade máxima média (m) são calculadas a partir de 9 sondagens eqüidistantes em quatro transectos transversais ao longo do trecho. A velocidade da corrente (m/s) é determinada pela média entre quatro pontos dispostos no centro do canal, medida no meio da coluna d'água, utilizando um fluxímetro ou medindo-se o tempo de deslocamento de um objeto flutuante por uma distância conhecida.

A vazão média (m³/s) é obtida relacionando-se velocidade média, largura e profundidade, pela fórmula: **Q = A . Vm** onde, Q = vazão; Vm = velocidade

média da corrente; A = área transeccional média na secção transversal do curso de água. A área transeccional é calculada a partir da média da área de 4 transectos em cada trecho estudado, pela fórmula: $A_t = \Sigma^n A_n$ onde, A_t = área do transecto dada pela somatória de $[(Z_1+Z_2)/2].l + [(Z_2+Z_3)/2].l + \dots [(Z_n+Z_{n+1})/2].l$ onde, Z_n = profundidade medida em cada segmento; l = largura de cada segmento.

O potencial hidrogeniônico (pH), condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$), oxigênio dissolvido (mg/L) e temperatura ($^{\circ}\text{C}$) são determinados com medidores digitais portáteis.

A abertura média do dossel (%) é determinada a partir de análises de imagens fotográficas da vegetação. São obtidas fotografias digitais do dossel em quatro pontos eqüidistantes ao longo do trecho, padronizando-se a abertura e a velocidade do obturador da câmera (f. 5.6 e 1/60, respectivamente), bem como o horário da aquisição das imagens (entre 9:00h e 15:00h). Utilizando editores digitais de imagens, tais fotografias são revertidas para imagens monocromáticas (“preto e branco”) e através da proporção entre as áreas com vegetação (em preto nas imagens) e as áreas de luz incidente (em branco) é determinado a abertura do dossel.

O tipo de substrato é inicialmente classificado em categorias, como: areia, argila, tronco (madeiras com diâmetro acima de 10cm), liteira (composta de folhas e pequenos galhos), liteira fina (material particulado fino), raiz (emaranhado de raízes, em maioria finas, provenientes da vegetação marginal) e macrófita (vegetação aquática). A composição do substrato em cada transecto é determinada a partir de sondagens em 9 pontos eqüidistantes em quatro secções transversais ao longo do trecho. A composição geral do substrato de cada igarapé é caracterizada pela frequência de ocorrência (%) de cada tipo de substrato.

A quantidade de partículas em suspensão na água (mg/l) é calculada por gravimetria, utilizando-se filtragem com dois filtros de membrana de celulose (0,45 μm de poro) pré-pesados (cf. Meade, 1985). Após secar o material em estufa a 40°C até peso constante, utilizar-se-á a fórmula: $PS = [(P_{fcs} - P_{ics}) +$

$(P_{fss} - P_{iss})/I_f$ onde, PS = partículas em suspensão; P_{fcs} = peso final do filtro com sedimento; P_{ics} = peso inicial do filtro onde foi depositado o sedimento; P_{fss} = peso final do filtro sem sedimento (do segundo filtro); P_{iss} = peso inicial do filtro sem sedimento; I_f = litros de água filtrados. Para a pesagem dos filtros é utilizado uma balança de alta precisão (0,00001g) .

A presença de compostos húmicos na água é medida por absorvância, utilizando espectrofotometria em comprimento de onda de 400 nm. As amostras de água são pré-filtradas durante o processo de medida da quantidade de partículas em suspensão.

A disposição das coletas dos diferentes parâmetros ambientais é apresentado na figura 1.

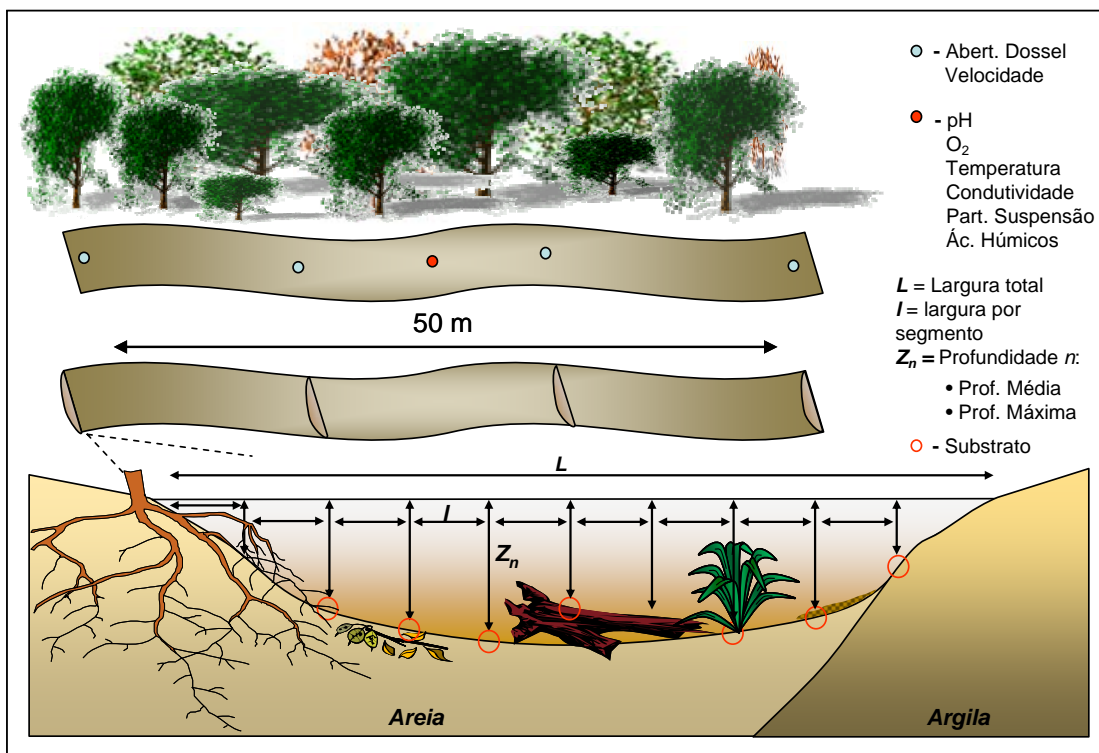


Figura 1 – Demonstração esquemática dos métodos de coleta de variáveis ambientais.

Referências bibliográficas:

MEADE, R. H. 1985. Suspended sediment in the Amazon River and its tributaries in Brazil during 1982-1984. *U.S. Geol. Surv. Open File Rep.* 85-492. 39p.

MENDONÇA, F. P.; MAGNUSSON, W. E.; ZUANON, J. 2005. Relationships Between Habitat Characteristics and Fish Assemblages in Small Streams of Central Amazonia. *Copeia*, v. 2005, n. 4, p. 750-763, 2005.

PETTS, G. E. 1994. Rivers: Dynamic components of catchment ecosystems. In: CALOW, P., PETTS, G. E. (eds.). *The River Handbook*. v. 2, Blackwell Scientific, Oxford. p. 3-22.

Para citar este protocolo:

MENDONÇA, F. P.; MAGNUSSON, W. E.; ZUANON, J. 2005. Relationships Between Habitat Characteristics and Fish Assemblages in Small Streams of Central Amazonia. *Copeia*, v. 2005, n. 4, p. 750-763, 2005.