

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XX Jornada de Pesquisa

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DO ARROIO CAMPUS, IJUÍ-RS, ATRAVÉS PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA E DE INDICES DE RIQUEZA E ABUNDANCIA RELATIVA DOS TAXONS COLETADOS.¹

Francesca Werner Ferreira², Marina Droppa³, Rafaela Azzolin⁴, Guilherme Wagner⁵.

¹ Projeto relaizado nas disciplinas de TCC-1 e Ecologia, do Curso de Ciências Biológicas

² Professora do Departamento de Ciencias da Vida - UNIJUI

³ Aluna do curso de Ciencias Biológicas - UNIJUI

⁴ Aluna do curso de Ciencias Biológicas - UNIJUI

⁵ Aluno do curso de Ciencias Biológicas - UNIJUI

INTRODUÇÃO: A humanidade, desde os primórdios de sua existência, interage com o meio em que vive, transformando-o de acordo com suas necessidades. Porém com o crescente aumento das atividades antrópicas nos ambientes naturais, percebe-se que essas transformações estão agredindo a natureza de forma muito rápida e descontrolada. Diante disso, é necessária a realização de uma série de processos para evitar a degradação e, se possível recuperar estes locais. Esta interferência se dá em diversos níveis e age de diferentes maneiras sobre os componentes do meio, como a terra, o ar, o solo e a água (CUNHA, 2010). Os recursos hídricos são os mais atingidos pelo descaso do homem, principalmente rios e riachos que cortam os centros urbanos e são inundados com toneladas de lixo, esgoto e outros resíduos nocivos ao meio ambiente, além da devastação da flora original destes locais. O manejo para a qualidade da água é baseado na preocupação com a saúde pública humana. Isso foi estabelecido a fim de avaliar, gerenciar e controlar a poluição da água. Porém, essa visão deve ser ampliada, em razão da necessidade de proteger os ecossistemas aquáticos. São muitas espécies envolvidas na avaliação de ecossistemas aquáticos e todas possuem sensibilidades distintas e requerimentos ecológicos específicos, sendo por isso, consideradas indicadoras de qualidade ambiental. Comunidades fitoplanctônica, perifítica, zooplanctônica, bentônica e de peixes são indicadores biológicos em recursos hídricos. Cada uma dessas comunidades responde distintamente aos impactos ambientais, diferindo no grau de sensibilidade e nos tempos de resposta e recuperação. Dentre essas, os macroinvertebrados bentônicos são os organismos mais comumente utilizados (CALLISTO et al., 2001) uma vez que apresentam sensibilidade não só à poluição como também às mudanças no habitat. O uso desses animais como bioindicadores deve-se a: ciclos de vida longos – o que favorece a detecção de alterações ambientais em tempo hábil; o tamanho do corpo; a alta diversidade de espécies; técnicas padronizadas e de custo relativamente baixo para avaliação de impactos. As comunidades bentônicas necessitam de tempo para estabelecer suas populações, as quais requerem condições ambientais próprias. Assim, atuam como monitores contínuos das condições ecológicas dos rios e indicam variações decorrentes de lançamentos de resíduos e que afetam a qualidade da água e a diversidade de habitats (Pinheiro; Romeiro, 2004). A avaliação da diversidade de habitats é uma ferramenta importante na abordagem da saúde de ecossistemas aquáticos, em virtude à forte relação entre disponibilidade de habitats e a variabilidade entre os

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Jornada de Pesquisa

organismos vivos. Existem várias maneiras para avaliar e garantir a integridade ecológica de ecossistemas, em especial os aquáticos, por isso é necessário fazer avaliações do grau de impacto que determinado ambiente está sofrendo. Assim, em resposta à necessidade de incorporar nas propostas de avaliação e monitoramento ambiental de rios escalas mais abrangentes que as usualmente utilizadas, foram criados Protocolos de Avaliação Rápida de Rios (PARs), que visam fazer uma análise qualitativa sobre a vida aquática, qualidade da água e gerenciamento de recursos hídricos (RODRIGUES, 2010). O presente trabalho objetivou realizar uma análise preliminar de qualidade ambiental do Arroio Campus utilizando diferentes metodologias em locais com fisionomia distintas. Foi realizada uma análise ambiental a partir do protocolo de avaliação rápida (modificado de CALLISTO, 2002) e foram verificados índices ecológicos de macroinvertebrados aquáticos utilizando diferentes metodologias de coleta.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no Arroio Campus no município de Ijuí, RS. Foram demarcados seis pontos, sendo o ponto 1 ($28^{\circ} 23' 84.69''S$ $53^{\circ} 57' 10.52''O$) localizado na nascente, em propriedade vizinha ao campus; o ponto 2 ($28^{\circ} 23' 34.31''S$ $53^{\circ} 56' 58.89''O$), situado às margens do lago; o ponto 3 ($28^{\circ} 19' 43.50''S$ $56^{\circ} 5' 10.41''O$) e o ponto 4 ($28^{\circ} 23' 28.82''S$ $53^{\circ} 56' 52.45''O$) localizados atrás do prédio da Biblioteca Mário Osório Marques; o ponto 5 ($28^{\circ} 23' 25.21''S$ $53^{\circ} 56' 47.37''O$) está situado ao lado do campo esportivos e o ponto 6 ($28^{\circ} 23' 24.90''S$ $53^{\circ} 56' 43.59''O$) é a foz junto ao Arroio Espinho.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Jornada de Pesquisa



Figura 1- Pontos examinados através do protocolo da avaliação rápida e índices ecológicos de macroinvertebrados aquáticos, Arroio Campus, Ijuí, RS. (Fonte: Google Earth, 2014.)

Todos os locais apresentam mata ripária escassa ou em regeneração, sendo o problema agravado nos pontos 5 e 6, com vegetação reduzida, por estarem localizados próximos a trechos canalizados e vias de circulação de pedestres e automóveis. Entre os principais impactos antrópicos analisados que afetam a vegetação em torno do Arroio Campus, está a modificação desta para a criação de animais e o despejo de resíduos inadequados. Para uma avaliação mais detalhada, foi realizado um breve levantamento das espécies mais abundantes da flora arbórea ao longo do trecho amostrado no arroio Campus. A coleta de dados relativos a qualidade ambiental baseou-se em uma caracterização inicial dos pontos escolhidos, utilizando oito variáveis de qualidade ambiental, conforme Protocolos de Avaliação Rápida de Hábitats (adaptados de CALLISTO, 2002; EPA, 1987; HANNAFORD et al., 1997). Para cada parâmetro medido, foram atribuídos valores de zero (pior avaliação) a cinco (melhor avaliação). As variáveis avaliadas foram: (1) Tipo de ocupação das margens - Vegetação

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Jornada de Pesquisa

natural; Em regeneração; Campo de pastagem/Agricultura/ Monocultura/ Reflorestamento; Residencial/ Comercial/ Industrial. (2) Erosão próxima e/ou nas margens – Ausente; Trecho com pouca erosão; Moderada; Trecho com muita erosão; Acentuada; (3) Assoreamento do leito – Ausente; Pouco assoreado; Assoreamento moderado; muito assoreado; assoreamento acentuado (em todo o trecho). (4) Alterações antrópicas (construções, criação de animais, lavoura) – Ausente; Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo); alterações de origem industrial/ urbana (fábricas, siderurgias, canalização, retificação do curso do rio). (5) Presença de mata ciliar - Acima de 90% com vegetação ripária nativa, incluindo árvores, arbustos ou macrófitas, mínima evidência de desflorestamento (pontuação máxima) até menos de 50% da mata ciliar nativa; desflorestamento muito acentuado (pontuação mínima). (6) Extensão de mata ciliar - Largura da vegetação ripária maior que 18 m; sem influência de atividades antrópicas (agropecuária, estradas, etc.); Largura da vegetação ripária entre 12 e 18 m; mínima influência antrópica; Largura da vegetação ripária entre 6 e 12 m; influência antrópica intensa; Largura da vegetação ripária menor que 6 m; vegetação restrita ou ausente devido à atividade antrópica. (7) Fluxo hídrico – Fluxo relativamente igual em toda a largura do arroio; 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. (8) Turbidez da água – Transparente; Turva/marrom; Opaca/colorida. Para a avaliação dos índices ecológicos relacionados as comunidades de macroinvertebrados, foram utilizadas duas técnicas: (1) foram colocadas lajotas hexagonais de concreto (área aproximada da superfície 664,32 cm²), no sedimento em cada ponto amostral. Inicialmente as lajotas foram deixadas em cada local durante 21 dias para que ocorresse colonização de macroinvertebrados. (modificado de RIBEIRO & UIEDA, 2005), e posteriormente, foram revisadas semanalmente. (2) em cada ponto, foi utilizado o equipamento do tipo Surber de malha 250 µm e dimensões 30x30 (área aproximada de 900 cm²), posicionado contra a correnteza durante 10 minutos, não se obteve resultados. Houve uma segunda tentativa em que este foi deixado durante 2 dias, resultado com poucas amostras. As coletas foram realizadas entre 22 e 29 de abril, além disso foram medidos a temperatura da água, o pH, a profundidade e a velocidade da corrente em cada ponto.

Todas as amostras foram conduzidas ao Laboratório de Zoologia da UNIJUÍ, e fixadas em álcool 70% e, após procedeu-se a triagem e identificação, que ocorreu até o nível de Ordem, através de chaves de identificação (MUGNAI, R; NESSIMIAN, J.L.; BAPTISTA, D.F., 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÕES: Ao longo do trecho amostrado no arroio Campus, foi realizado um breve levantamento da vegetação arbórea que apresentou como espécies dominantes o camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*) e aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*). Além destas, ocorrem também: amoreira (*Rubus brasiliensis*), fumo-bravo (*Solanum mauritianum*), coqueiro Buriti (*Mauritia flexuosa*), pinheiro-alemão (*Cunninghamia lanceolata*), cobrina (*Peschiera catharinensis*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), canjerana (*Cabralea canjerana*), timbó (*Ateleia glazioviana*), branquilha (*Sebastiania commersoniana*), Canela-merda (*Nectandra saligna*), Cinamomo (*Melia azedarach*), Leucena (*Leucena leucocephala*), Butiá (*Butia capitata*), Ligustro (*Ligustrum japonicum*), Chal-Chal (*Allophylus guaraniticus*), Uva do Japão (*Hovenia dulcis*). Dentre herbáceas, são abundantes capim-barba-de-bode (*Cyperus compressus*), gravatá (*Dyckia*

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Jornada de Pesquisa

distachya), capim-elefante (*Pennisetum purpureum*). Em relação as variáveis medidas (temperatura, pH, profundidade e velocidade da corrente) ao longo do período de coletas, houve variação na temperatura da água, havendo uma diminuição em virtude da mudança climática estacional e também na velocidade da corrente, provavelmente em virtude da declividade e da pluviosidade.

Ponto	01	02	03	04	05	06
Temperatura média (°C)	21-20	20-19	21-19	21-19	18,5-15,5	18-16
pH	5,5	5	5	5	5	5
Profundidade (cm)	23	22	11,5	11	14	29
Velocidade (m/s)	0	0	2,3	1,7	2,1	2,7

Tabela 1 – Variação dos parâmetros de temperatura, pH, profundidade e velocidade nos pontos amostrados ao longo do período de coleta, no trecho amostrado- Arroio Campus, Ijuí, RS.

O pH da água, em torno de 5 em todos os pontos, pode ser explicado pelo despejo de lixo e outros agentes a serem identificados, pois é um espaço com grande fluxo de pessoas da comunidade. Os resultados obtidos através da aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida indicam resultados bastante divergentes considerando o trecho relativamente curto de 1200 m entre o primeiro e o último ponto analisados.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XX Jornada de Pesquisa

Variáveis avaliadas	Pontuação / pontos					
	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04	Ponto 05	Ponto 06
1	4	0	1	1	0	0
2	4	4	2	2	1	1
3	4	3	2	2	1	1
4	2	1	2	2	0	0
5	3	1	3	3	0	0
6	2	1	3	3	0	0
7	4	0	3	3	2	2
8	5	0	1	1	1	1
Total pontos	28	10	17	17	5	5

Tabela 2 – Pontuação da qualidade ambiental no arroio Campus, resultante da aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats (modificado de CALLISTO (2002), EPA (1987) E HANNAFORD et al. (1997). (Obs.: 5 pontos (situação natural), 4, 3, 2, 1 e 0 pontos (situações com poucas alterações, alterações moderadas, muitas alterações, alterações severas, respectivamente).

No ponto 1, que marca o início desta avaliação, próximo a nascente, o local apresenta-se relativamente conservado, com algumas características de um ambiente natural, aparentemente em processo de regeneração. Entretanto, à medida que se avança ao longo do trecho em direção ao ponto 2, há uma drástica alteração no cenário com impacto antrópico mais intenso. Pelas observações realizadas, o ponto 1 apresenta-se com abundante vegetação rasteira e arbustiva, com pouca interferência humana e de animais, porém, este local está próximo a uma área agrícola com cultivo de grãos que constantemente recebem aplicação de agroquímicos em geral, e segundo Pinheiro (2004), substâncias como nitratos e pesticidas que apresentam maior mobilidade atingem facilmente os recursos hídricos, incluindo águas subterrâneas. O ponto 2 está localizado em um lago artificial formado pelo represamento do arroio e provavelmente recebe água da chuva e deste. Entre os pontos 3 e 4 existe uma mata ciliar significativa tratando-se de espécies arbóreas de médio e grande porte, com pequena quantidade de vegetação rasteira ou herbácea, favorecendo assim a erosão das margens e entornos. O leito neste local apresenta grande quantidade de cascalho e deposição de resíduos sólidos (lixo). Os dois últimos pontos, 5 e 6, não apresentam nenhum tipo de vegetação ripária, tornando o riacho dessa forma totalmente vulnerável à ação antrópica. A maior pontuação verificada foi no ponto 01 (28 pontos), o que pode ser justificado por ser uma área de nascente, que está relativamente protegida, com sinais efetivos de regeneração, apesar de sofrer riscos de degradação, na medida em que se encontra próxima a lavouras e criação de animais. O

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Jornada de Pesquisa

ponto 02 (10 pontos), formado pelo lago do campus, é bastante susceptível a impactos de natureza diversa, enquanto que os pontos 03 e 04 (17 pontos), apesar de terem sua margem esquerda com mata ciliar em regeneração, apresentam em sua margem direita, edificações intensamente ocupadas, com despejo de efluentes e acúmulo de resíduos de natureza diversa. Os pontos 05 e 06 (5 pontos), são os mais impactados uma vez que foram canalizados em quase toda a extensão, além de serem áreas intensamente ocupadas pela população também está muito próximo a rodovia, com tráfego intenso de veículos, e do Arroio Espinho, bastante impactado por ações antrópicas no município. A vegetação terrestre que margeia um riacho (a vegetação ripária) tem dois tipos de influencia sobre a disponibilidade de recursos para seus habitantes. Primeiro, por sombrear o leito do riacho ela pode reduzir a produção primária de algas e outras plantas. Segundo, por meio da perda de folhas, ela pode contribuir diretamente para o suprimento de alimento de animais e microrganismos. Os riachos que iniciam seu curso em regiões florestadas são frequentemente dominados pelo suprimento externo de matéria orgânica, e muitos dos invertebrados possuem peças bucais que podem lidar com partículas grandes (cortadores). Onde o riacho é mais largo e o sombreamento é menos intenso, invertebrados que pastejam ou raspam algas em pedra (pastejadores-raspadores) podem ser mais abundantes. Como resultado da fragmentação de partículas grandes em partículas orgânicas pequenas, o alimento para coletores-apanhadores e coletores-filtradores podem também aumentar. (TOWNSEND; HARPER, 2006, p. 168). Entre os macroinvertebrados, existem cinco grupos funcionais: predador, coletor, raspador, fragmentador, filtrador e filtrador-coletor. A presença desses grupos funcionais parece representar a existência de diversidade de nichos tróficos, onde diferentes organismos exploram diferentes recursos e habitats, disponíveis em seu ambiente, reduzindo os efeitos da competição. Ao todo, foram coletados 347 indivíduos, utilizando ambas as técnicas, sendo que com o Surber foram obtidos, apenas um exemplar de Odonata (Arthropoda) e um Turbellaria (Platyelminthes). Os taxons representados foram: Platyhelminthes (Classe Turbellaria, Ordem Tricladida), Filo Mollusca (Classe Gastropoda, Ordem Pulmonata; Classe Bivalvia, Ordem Lamellibranchia), Filo Annelida (Classe Oligochaeta e Classe Hirudinea), Filo Arthropoda (Classe Arachnida, Ordem Acari; Classe Malacostraca, Ordens Amphipoda, Ordem Decapoda; Classe Insecta, Ordens Odonata, Trichoptera, Coleoptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Hymenoptera), havendo alguns insetos não identificados. Foram capturados adultos e larvas das ordens Coleoptera e Odonata.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Jornada de Pesquisa

Taxons	Pontos de Coleta						Total	FR (%)
	P1	P2	P3	P4	P5	P6		
Filo Platyhelminthes								
Classe Turbellaria								
Ordem Tricladida	3				4	6	13	3,75
Filo Mollusca								
Classe Gastropoda								
Ordem Pulmonata						2	2	0,58
Classe Bivalvia								
Ordem Lamellibranchia					1	3	4	1,15
Filo Annelida								
Classe Oligochaeta			2			9	11	3,17
Classe Hirudinea		12	1	1	1	10	25	7,20
Filo Arthropoda								
Sub Filo Chelicerata								
Classe Arachnida								
Ordem Acari	1						1	0,29
Sub Filo Crustacea								
Classe Malacostraca								
Ordem Amphipoda	80				1		81	23,34
Ordem Decapoda	1			2	2		5	1,44
Sub Filo Hexapoda								
Classe Insecta								
Ordem Odonata		11	1	1	2	1	16	4,61
Ordem Coleoptera	3		10	1	22	14	50	14,41
Ordem Trichoptera		48	35	9	23	9	124	35,73
Ordem Ephemeroptera					1	4	5	1,44
Ordem Hymenoptera	1						1	0,29
Ordem Plecoptera					2		2	0,58
Não identificado		1	5		1		7	2,02
Total pontos	89	72	54	14	60	58	347	100,00

Tabela 3 – Riqueza e abundancia relativa de macroinvertebrados coletados no arroio Campus, Ijuí, RS, em seis pontos amostrais, de 22 a 29 de abril de 2005.

Os Trichoptera foram o grupo mais abundante (35,73%), seguido de Amphipoda (23,34%) e Coleoptera (14,41%). De acordo com Callisto e outros (2001), a distribuição de macroinvertebrados difere de acordo com o nível de poluição orgânica. Na amostragem, foram coletados desde organismos de ambientes limpos ou de boa qualidade de água como larvas de Trichoptera (Insecta), organismos tolerantes – Odonata (Insecta) e Amphipoda (Crustacea), até organismos resistentes Oligochaeta (Annelida).

CONCLUSÃO: Realizando uma comparação entre as técnicas de coleta utilizadas, verificou-se que a técnica do Surber não foi eficiente, uma vez que foram coletados apenas dois indivíduos, sendo a técnica da lajota/cerâmica, com período de colonização inicial de 21 dias, considerada melhor, apesar das condições ambientais e do período curto de coletas.

O grupo Trichoptera (CALLISTO, 2001) é característico de águas limpas e bem oxigenadas, porém conforme o verificado se nesse trabalho, estes foram encontrados em locais em que a PAR mostrou

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Jornada de Pesquisa

como de qualidade inferior aos outros. Mais estudos precisam ser realizados em todas as estações do ano para obter um resultado qualitativo do monitoramento de qualidade ambiental através do estudo de comunidades de macroinvertebrados na avaliação da degradação ambiental de recursos hídricos. Do mesmo modo, são necessários mais estudos utilizando o PAR, realizando comparação dos diferentes locais amostrados ao longo do ano, levando em consideração ainda, outras variáveis ambientais, como fatores: físicos (ex.: turbidez, mínimos e máximos de temperatura), químicos (DBO, DQO, nitratos, amônia, OD etc) e microbiológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COPATTI, C. E.; SCHIRMER, F. G.; MACHADO, J. V. V. Diversidade de macroinvertebrados bentônicos na avaliação da qualidade ambiental de uma microbacia no sul do Brasil. PERSPECTIVA, Erechim. v.34, n.125, p. 79-91, março/2010.

CALLISTO, M. et al. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ) Acta Limnologica Bras, 2002. Disponível em: <[http://www.ablimno.org.br/acta/pdf/acta_limnologica_contents1401E_files/Artigo_10_14\(1\).pdf](http://www.ablimno.org.br/acta/pdf/acta_limnologica_contents1401E_files/Artigo_10_14(1).pdf)>

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Avaliação e perícia ambiental. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 10 ed. 286p. 2010.

EPA. Ambient Monitoring Guidelines for Preservation of significant Deterioration (PSD). United States, EPA-450-4-87-007. 1987.

HANNAFORD, M.J; BARBOUR, M.T. & RESH, V.H. Training reduces observer variability in visual-based assessments of stream habitat. Journal North American Benthol. Soc. 16 (4): 853-860. 1997.

MUGNAI, R; NESSIMIAN, J.L.; BAPTISTA, D.F. Manual de Identificação de Macroinvertebrados Aquáticos do Estado do Rio de Janeiro. 1ªed., Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2010.

RIBEIRO, L.O; UIEDA V.S. Estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos de um riacho de serra em Itatinga, São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 22 (3): 613-618, setembro de 2005.

ROMEIRO, A.R. (org) Avaliação e contabilização de impactos ambientais. Campinas: Ed. Unicamp, 2004, p.55-63.

RODRIGUES, A. S. L.; CASTRO, P. T. A.; MALAFAIA, G. Utilização dos protocolos de avaliação rápida de rios como Instrumentos complementares na gestão de bacias Hidrográficas envolvendo aspectos da geomorfologia fluvial: Uma breve discussão. Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.6, N.11. 2010.

TOWNSEND, C.R; HARPER, M.B.J.L. Fundamentos em Ecologia. 2ª ed., Porto Alegre: Artmed, 2006, p.165-170.