

## Aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida na Caracterização da Qualidade Ambiental de Duas Microbacias do Rio Guandu, Afonso Cláudio, ES

Jancy Rômulo Aschauer Vargas

Consórcio do Rio Guandu, ES  
jancyromulo@hotmail.com

Paulo Dias Ferreira Júnior

Centro Universitário Vila Velha, Vila Velha, ES  
pdfj@uvv.br

Recebido: 08/11/10 - revisado: 01/07/11 - aceito: 24/10/11

---

### RESUMO

Protocolos de Avaliação Rápida de Rios (PARs) são instrumentos que levam em consideração a análise integrada dos ecossistemas lóticos, através de uma metodologia fácil, simples e de rápida aplicação que, por meio de uma inspeção visual da área, capta as características do habitat para avaliação da qualidade ambiental. Neste trabalho foram aplicados protocolos de avaliação rápida em duas microbacias hidrográficas do Rio Guandu, município de Afonso Cláudio (ES), onde 35 trechos de dois ribeirões foram selecionados de acordo com critério de acessibilidade e distribuição espacial. Foram atribuídos para os protocolos valores referentes às características da vegetação, da qualidade da água e das características sedimentológicas do canal fluvial, que atuam diretamente no estabelecimento de comunidades aquáticas e na qualidade do habitat. Na microbacia do Ribeirão Arrependido foram avaliados 19 trechos, sendo três pontos classificados como naturais (15,8%), 15 pontos como alterados (78,9%) e apenas um ponto como impactado (5,3%). A microbacia do Ribeirão Empossado apresentou quatro pontos naturais (25%), nove pontos alterados (56%) e três impactados (19%). Os dois ribeirões apresentam muita similaridade quanto aos tipos de uso e ocupação do solo e impactos físicos no canal fluvial, sem diferenças expressivas da qualidade ambiental das duas microbacias hidrográficas.

**Palavras-Chave:** Canal fluvial, sedimento, vegetação, PAR, impactos.

---

### INTRODUÇÃO

Atualmente os cursos d'água têm sido alvo de diversas intervenções ambientais que modificam suas características naturais. As principais modificações estão relacionadas aos processos de urbanização e à exploração direta do solo e subsolo pela mineração e agropecuária. A ocupação das bacias hidrográficas e, conseqüentemente, o uso da água alteram as características físico-químicas e ambientais não apenas dos corpos d'água, mas também de suas margens e do seu entorno. Sendo assim, são poucos os cursos fluviais localizados fora das unidades de conservação que ainda mantêm suas condições naturais preservadas (Allan, 1995; Minatti-Ferreira e Beaumord, 2004; Tucci, 2008; von Sperling, 2005).

Devido ao uso intenso dos recursos hídricos cresce a necessidade do monitoramento da qualidade ambiental da rede de drenagem (Rodrigues e Castro, 2008). Neste contexto se inserem os Protocolos de Avaliação Rápida de Rios (PARs), instrumentos que levam em consideração a análise integrada dos ecossistemas lóticos através de uma metodologia simples e de rápida aplicação (Rodrigues et al., 2008). Os PARs permitem avaliar os níveis de impactos em trechos de rios e constituem uma importante ferramenta nos programas de monitoramento ambiental (Callisto et al., 2001). Estes protocolos avaliam a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas aquáticos contribuindo com o manejo e a conservação, tendo como base parâmetros de fácil entendimento e de utilização simplificada (Callisto et al., 2002). Essa avaliação consiste em uma inspeção visual do ambiente que substitui ou que agrega indicadores aos resultados das tradicionais análises físico-químicas e bacteriológicas de qualidade da água.

O uso dos PARs teve início em 1989, com a publicação do Rapid Bioassessment Protocols (Plafkin et al., 1989) que estabeleceu os primeiros protocolos que forneciam dados básicos sobre a gestão da vida aquática. Este trabalho reestruturou os estudos de monitoramento e avaliação de impactos ambientais conduzidos pela United States Environmental Protection Agency (USEPA) (Barbour et al., 1999). Desde então, ocorreu um aumento nas discussões acerca da importância da utilização de critérios integrados na avaliação da qualidade dos recursos hídricos e da utilização de métodos que englobem estes princípios. No Brasil, a técnica é pouco difundida destacando-se o trabalho de Callisto et al. (2002), que adaptaram os protocolos propostos pela USEPA (1987); Minatti-Ferreira e Beaumord (2008), que fizeram um diagnóstico de cinco microbacias do rio Itajaí-Mirim em Santa Catarina; e mais recentemente Rodrigues (2008), que apresentou um PAR para avaliação e monitoramento em cursos d'água inseridos em campos rupestres do bioma Cerrado em Minas Gerais.

Os autores brasileiros buscam adequar os protocolos aplicados na região temperada às características ambientais dos biomas brasileiros. Nestes trabalhos, os PARs 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 (Rodrigues e Castro, 2008; Beaumord, 2000; Callisto et al., 2002).

Neste trabalho, PARs foram aplicados em duas microbacias hidrográficas do Rio Guandu, Espírito Santo, avaliando o impacto do uso e da ocupação do solo na rede hídrica e na qualidade ambiental. Foram atribuídos para os protocolos valores referentes às características da vegetação, qualidade da água e características sedimentológicas do canal fluvial que atuam diretamente no estabelecimento de comunidades aquáticas e na qualidade do habitat.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A região estudada está localizada na parte serrana ocidental do estado do Espírito Santo, na bacia do Rio Guandu, no município de Afonso Cláudio (Figura 1). As duas microbacias compartilham parte do mesmo divisor de águas e estão sujeitas a características fisiográficas semelhantes. As

altitudes variam de 340 m acima do nível do mar na foz e atingem mais de 1.200 m nas nascentes.

A área de estudo se encontra no bioma Mata Atlântica, em uma região de transição entre as fitofisionomias de formação vegetal da Floresta Ombrófila Densa e da Floresta Estacional Semi-Decidual (IEMA, 2009a). O clima é classificado como tropical úmido (Aw) de temperatura elevada com chuvas no verão e outono. As temperaturas atingem 34 °C no verão e 18 °C no inverno. A precipitação média anual é de 1.110 mm com chuvas intensas entre outubro e abril (SIAG-INCAPER, 2009).

Na região predomina o Argissolo Vermelho que compreende solos de profundidade variável, constituídos por material mineral formado a partir do intemperismo de gnaisses e granitos (IEMA, 2009a). A principal limitação destes solos é a susceptibilidade à erosão potencializada pelo relevo acidentado e retirada de cobertura vegetal original (IEMA, 2009b). A região passa por uma degradação histórica devido à forte pressão agropecuária e uso inadequado do solo e dos recursos naturais. Caracteriza-se por um relevo irregular e acidentado esculpido sobre rochas ígneas e metamórficas com poucas áreas planas no fundo dos vales encaixados entre as altas montanhas (Brasil, 1973; SIAG-INCAPER, 2009).

A escolha dos pontos para a aplicação dos PARs foi realizada através de visitas ao campo entre fevereiro e abril de 2009, a partir de uma análise prévia utilizando o Google Earth e os mapas cartográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009). A seleção dos trechos analisados levou em consideração a distribuição espacial da rede hidrográfica e a facilidade de acesso, sendo este, um critério determinante para a escolha dos locais nos quais foram aplicados os protocolos (Rodrigues, 2008; Minatti-Ferreira e Beaumord, 2008). Foram avaliados 35 pontos, sendo 19 no Ribeirão Arrependido e 16 no Ribeirão Empossado, distribuídos de forma a atingir a maior parte dos tributários dos ribeirões principais e dos cursos d'água de ordens inferiores (Fig. 2). A distância média entre os pontos foi de 2 km.

Foi utilizado o protocolo proposto por Callisto et al. (2002) que é composto por duas partes que avaliam o sistema através de um conjunto de 22 parâmetros distribuídos em categorias descritivas e pontuadas de 0 a 4 na primeira parte, e de 0 a 5 na segunda parte. A primeira parte foi adaptada do protocolo proposto pela USEPA (USEPA, 1987), e avalia as características de trechos da drenagem e nível de impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas, dando maior ênfase à qualidade

da água e do substrato, e atribuindo menor peso a erosão e à cobertura vegetal das margens. A segunda parte do protocolo de Callisto et al. (2002) foi adaptada de Hannaford et al. (1997) que avaliaram a complexidade do habitat e o seu nível de conservação, atribuindo maior importância às características do fluxo d'água e ao tipo de substrato para o estabelecimento de comunidades aquáticas, e menor pontuação à estabilidade das margens e à presença da mata ciliar e plantas aquáticas. 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 do somatório dos valores atribuídos a cada um dos parâmetros. As pontuações refletem o nível de preservação dos trechos de bacias estudados (Tabela 1) e quando reunidos esses trechos indicam a situação ambiental da bacia.

**Tabela 1 – Intervalos de pontuação para cada situação ambiental do Protocolo de Avaliação Rápida proposto por Callisto et al. (2002).**

Pontuação	Situação ambiental
61 – 100 pontos	Natural
41 – 61 pontos	Alterado
0 – 40 pontos	Impactado

O uso e ocupação do solo foram estabelecidos a partir do cálculo, no programa ARC Gis 9.2, das áreas delimitadas pelo Consórcio do Rio Guandu, da Gerência de Recursos Naturais do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. A base cartográfica deste levantamento foi de 1:100.000 (IEMA, 2009b).

## RESULTADOS

A microbacia do Ribeirão Arrependido possui um formato alongado e área de drenagem de 35,65 km<sup>2</sup>. Na sua foz, o Ribeirão Arrependido é classificado como um curso de 4ª ordem (SIAG-INCAPER, 2009). Esta bacia apresentou três pontos naturais (15,8%), 15 pontos alterados (78,9%) e apenas um ponto impactado (5,3%) dos 19 pontos avaliados (Tabela 2). A microbacia do Ribeirão Empossado compreende uma área de 28,57 km<sup>2</sup> e formato mais arredondado que a microbacia do Ribeirão Arrependido. Na foz, o Ribeirão Empossado é classificado como um curso de 5ª ordem. Esta bacia apresentou quatro pontos naturais (25%), nove pontos alterados (56%) e três impactados (19%).

Na bacia do Ribeirão Empossado as piores pontuações estavam associadas a áreas de nascentes (pontos 30 e 33) e à foz do rio (ponto 20). Na bacia do Ribeirão Arrependido o único ponto impactado localizava-se em uma nascente (ponto 9) (Figura 1).

**Tabela 2 – Características das bacias e número de trechos em cada situação ambiental dos ribeirões Arrependido e Empossado de acordo com o Protocolo de Avaliação Rápida proposto por Callisto et al. (2002).**

Característica	Ribeirão Arrependido	Ribeirão Empossado
Formato	Alongada	Arredondada
Área de drenagem	36,65 km <sup>2</sup>	28,57 km <sup>2</sup>
Ordem na foz	4ª	5ª
Pontos Naturais	3 (15,8%)	4 (25%)
Pontos Alterados	15 (78,9%)	9 (56%)
Pontos Impactados	1 (5,3%)	3 (19%)

**Tabela 3 – Área ocupada e número de fragmentos de cada tipo de uso e ocupação do solo nas bacias do Ribeirão Arrependido e do Ribeirão Empossado (IEMA, 2009b).**

Tipo de uso e ocupação do solo	Área ocupada (km <sup>2</sup> )	Número de fragmentos
Áreas Urbanas I	< 0,01	1
Afloramento / Solo Exposto	2,21	16
Agricultura	2,27	5
Floresta Natural / Sombra	2,24	18
Floresta Natural 1ª ou 2ª Avançada	8,69	36
Pastagem	43,43	8
Pastagem / Sombra	2,26	12
Vegetação Natural Secundária	3,02	27
<b>Total</b>	<b>64,14</b>	<b>123</b>

Os pontos naturais estavam distribuídos nas nascentes (pontos 16, 26), em trechos intermediários (pontos 11, 28, 32 e 35) ou encachoeirados (ponto 10) dos ribeirões. O espaço das duas bacias é utilizado principalmente pela pecuária na forma de pastagens que ocupam mais de 67% da área. A floresta natural primária ou secundária avançada perfaz 14% da área. A exploração agrícola, vegetação natural secundária, floresta primária e afloramentos

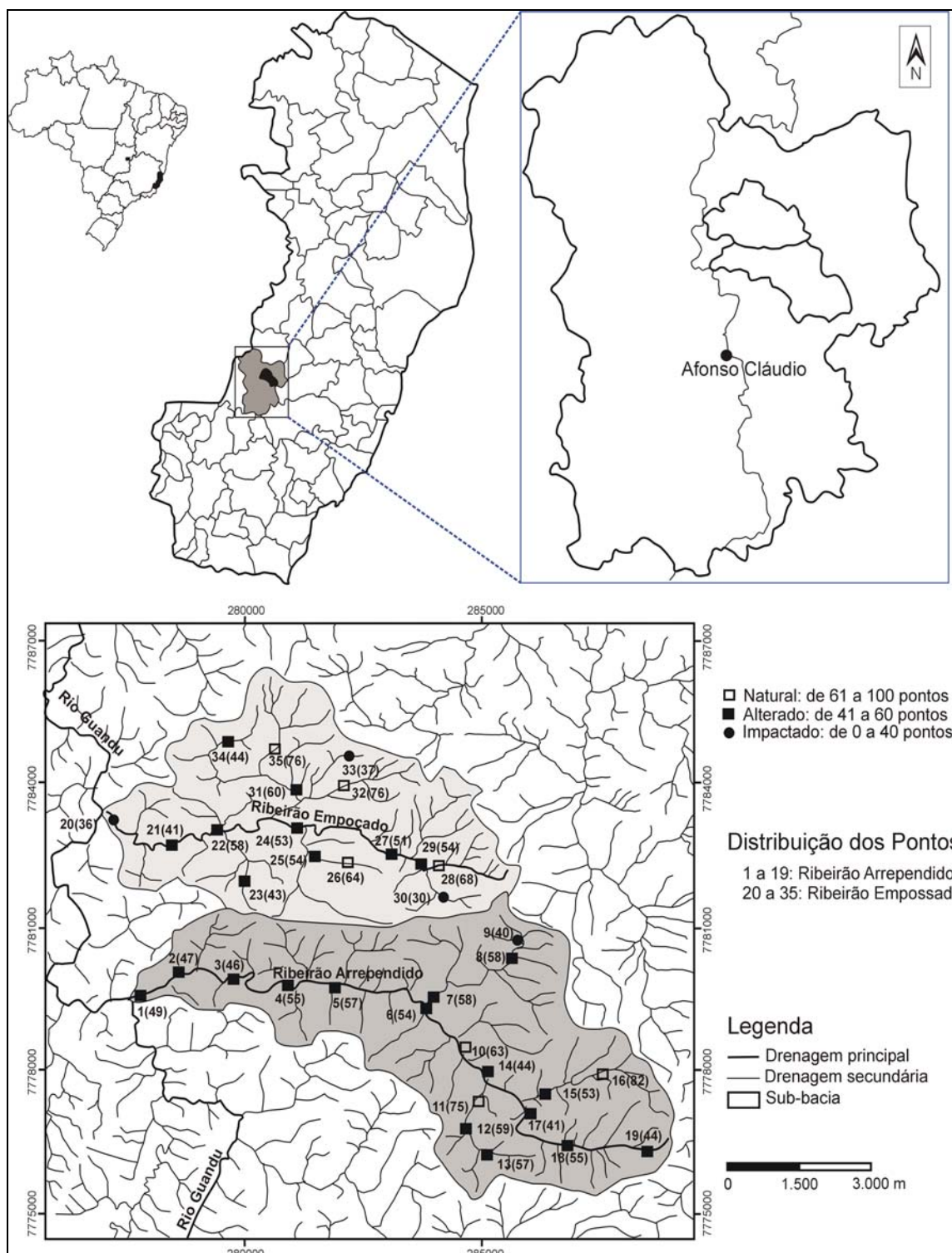


Figura 1 – Localização geográfica das bacias do Ribeirão Arrependido e do Ribeirão Empocado com a distribuição espacial dos trechos estudados. O valor entre parênteses indica a pontuação do trecho do rio no resultado da aplicação do protocolo.

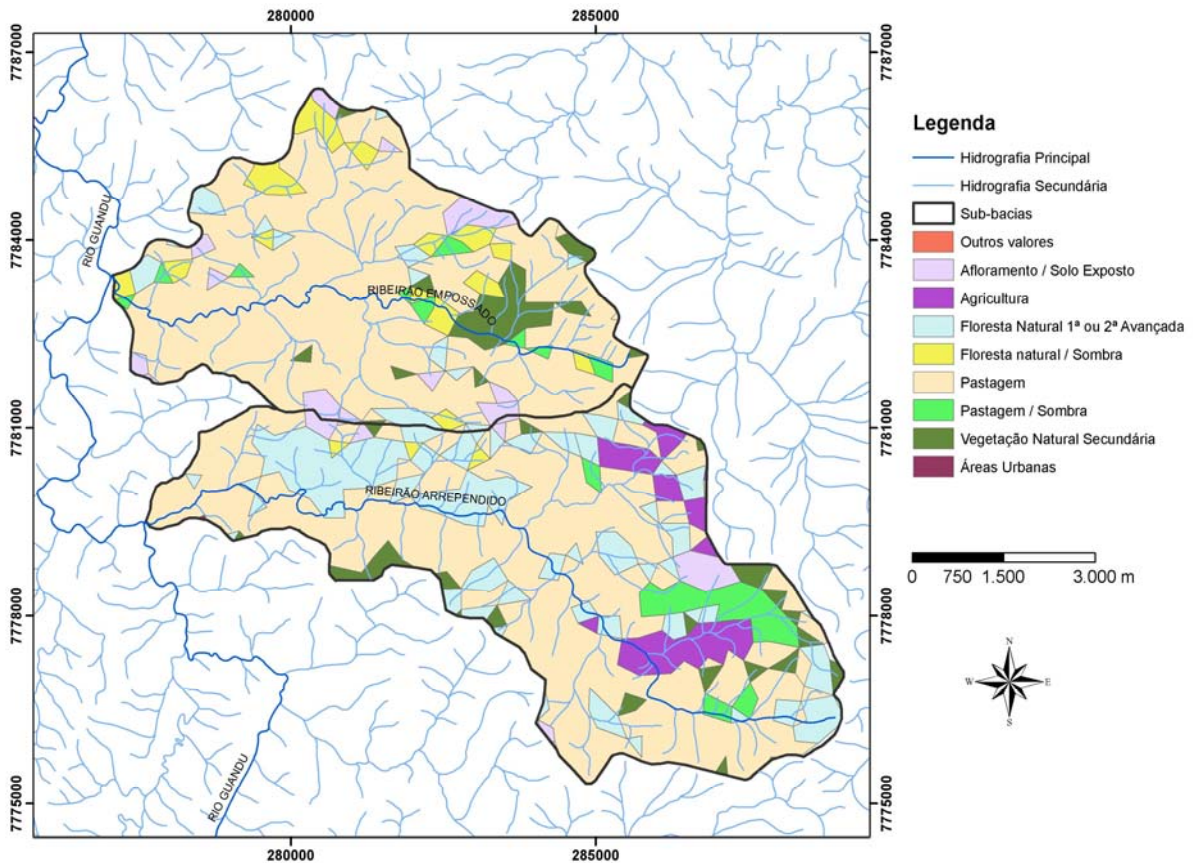


Figura 2 – Uso e ocupação do solo nas bacias dos ribeirões Arrependido e Empossado (Fonte: IEMA, 2009).

rochosos ocupam em proporções similares o restante das bacias (Figura 2). As áreas florestais encontram-se fragmentadas e imersas em uma matriz de pastagens (Tabela 3).

## DISCUSSÃO

Por meio dos nossos resultados, constatou-se que na escala da bacia hidrográfica não existe uma separação nítida da qualidade ambiental dos ribeirões Arrependido e Empossado. Pode-se verificar que por serem bacias vizinhas e com geologia, relevo, clima, vegetação e tipos de atividades antropogênicas muito semelhantes, apesar das peculiaridades de cada bacia, os dois ribeirões apresentaram similaridades quanto aos impactos físicos no canal fluvial. Contudo, observaram-se algumas diferenças em um nível mais restritivo, relativo aos trechos do canal.

Não foi observada uma tendência à diminuição da qualidade ambiental ao longo das microbacias até o encontro com o Rio Guandu, conforme observado por Callisto et al. (2002), que encontraram boas condições em trechos no Alto Rio Doce e situações alteradas e impactadas no Médio Rio Doce em Minas Gerais. De acordo com esses autores, à medida que a ordem do curso aumentava, os impactos eram mais visíveis, principalmente em rios com ordem maiores que a 5ª. Em rios de maior ordem que drenam grandes áreas urbanas e industriais, é comum que a qualidade ambiental diminua ao longo dos trechos avaliados (Callisto et al., 2002; Rodrigues et al., 2008). Nas bacias do Ribeirão Arrependido e Ribeirão Empossado a fragmentação da área pelos diferentes tipos de uso e ocupação do solo gera um mosaico, onde áreas preservadas e áreas impactadas estão presentes e intercaladas das nascentes até a foz.

O uso intensivo do solo nas pequenas propriedades rurais é decorrente do estabelecimento dos produtores nas únicas regiões planas das pe-

quenas várzeas próximas aos cursos hídricos. Estas ocupações garantem as melhores condições para atividades agropecuárias que nas propriedades com relevo acidentado. Nestas bacias o solo é utilizado, principalmente, como pastagens, seguido pela ocorrência de vegetação secundária, indicando que áreas agropecuárias foram abandonadas, possibilitando o início da sucessão ecológica. A mata ciliar, quando presente, encontra-se fragmentada devido à substituição por pastagens e atividades agrícolas. Nas áreas mais altas e com alta declividade os agricultores aproveitam o terreno para pastagens e culturas permanentes de ciclo longo, tais como café. Há uma grande fragmentação da paisagem muito susceptível à erosão, restando pequenos remanescentes de vegetação atrelados ao relevo fortemente acidentado e montanhoso (IEMA, 2009b).

Em geral, nas partes mais altas e encachoeiradas estão as áreas preservadas devido à dificuldade de acesso e inviabilidade agrícola (Xavier e Teixeira, 2007). Nestas partes, entretanto, é comum se verificar a queda da qualidade ambiental em muitos trechos, ocasionada pela erosão de áreas desmatadas. Nestes trechos, devido à maior declividade do terreno, o fluxo hídrico tem maior energia o que leva a uma menor deposição de sedimentos nos remansos e na calha fluvial e, como conseqüência, a avaliação tende a ser melhor (trechos classificados como natural ou alterado). Porém, quando esse tributário atinge outra propriedade, com as mesmas condições de exploração das várzeas e de preservação das áreas acidentadas, ocorre uma maior deposição de sedimentos, que levam a uma redução da qualidade ambiental (trechos classificados como impactados ou alterados).

O protocolo avaliou e pontuou com um peso muito grande na primeira parte os parâmetros de qualidade da água e do sedimento (odor e oleosidade da água e do sedimento; e transparência da água). Por este motivo todos os pontos atingiram altos valores e uma alta qualidade ambiental nesta primeira parte da avaliação. Os resultados da avaliação dos parâmetros exclusivos da água e do sedimento foram responsáveis por 27% dos pontos distribuídos em todo o protocolo e mostraram valores elevados para quase todos os trechos, independentemente se no resultado final o ponto foi classificado como natural ou impactado.

O solo utilizado predominantemente para pastagens, que adentram nas áreas de proteção permanente, e a ausência de vegetação ciliar foram fatores determinantes no processo de assoreamento e deposição de sedimento nos cursos d'água. O processo de assoreamento foi registrado principal-

mente em regiões de menor energia do canal fluvial, como nos remansos. Nessas áreas, os impactos que não foram captados na primeira parte dos protocolos (voltado para a qualidade da água), foram determinantes na caracterização da qualidade ambiental registrando o assoreamento e ausência de mata ciliar.

Os resultados dos PARs revelaram que as duas bacias estudadas, passam por fortes impactos antrópicos decorrentes do uso e ocupação do solo que prejudicam a qualidade ambiental mais do que propriamente a qualidade da água em si. Entretanto, a paisagem segmentada e fragmentada limita a exploração de áreas contínuas, sendo comum que trechos de rios com qualidade ambiental classificados como natural, alterada ou impactada se alterem ao longo do canal fluvial dos ribeirões Arrependido e Empossado.

A aplicação do PAR é simples e de baixo custo. Os resultados oferecem uma visão geral da qualidade ambiental, que pode ser utilizada de forma rápida e econômica pelos gestores na tomada de decisões sobre o manejo das áreas e aplicação de investimentos voltados para a conservação dos recursos hídricos.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Estadual de Meio Ambiental e Recursos Hídricos (IEMA) pelo auxílio e fornecimento de dados do uso e ocupação do solo e de caracterização ambiental da região.

## REFERÊNCIAS

- ALLAN, J.D. 1995. Stream ecology. Structure and function of running waters. London. Chapman & Hall.
- BARBOUR, M.T.; GERRISTSEN, J.; SNYDER, B.D.; STRIBLING J.B. 1999. Rapid Bioassessment Protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish, second edition. Environmental Protection Agency, Washington.
- BEAUMORD, A.C. 2000. The ecology and ecomorphology of fish assemblages of the Paraná Paraguay River basin in Brazil. Tese (Doutorado) - University of California, Santa Barbara.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. 1973. Projeto Radam.

- Folha SF.24 Vitória e parte da Folha SE.24 Rio Doce: Geologia, Geomorfologia, Solos, Vegetação, Uso Potencial da Terra. Rio de Janeiro.
- CALLISTO, M.; MORENO, P.; BARBOSA, F.A.R. 2001. Habitat diversity and benthic functional trophic groups Serra do Cipó, Southeast Brazil. *Revista Brasileira Biologia*, 61:259-266.
- CALLISTO, M.; FERREIRA, W.; MORENO, P.; GOULART, M.D.C.; PETRUCIO M. 2002. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). *Acta Limnologica Brasiliensia*, 14:91-98.
- USEPA. United States Environmental Protection Agency. 1987. Surface water monitoring: A framework for change. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Office of Policy Planning and Evaluation. Washington.
- HANNAFORD, M.J.; BARBOUR, M.T.; RESH, V.H. 1997. Training reduces observer variability in visual-based assessments of stream habitat. *Journal of the North American Benthological Society*, 4:853-860.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2009. Cartografia. Mapeamento Geográfico. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 20/03/2009.
- IEMA. Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. 2009a. Plano integrado de recursos hídricos da bacia do Rio Doce e dos planos de ações de recursos hídricos para as unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos no âmbito da bacia do Rio Doce. Contrato Nº 002/2007 – IGAM. Consórcio ECOPLAN – Lume.
- IEMA. Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. 2009b. Programa Consórcio do Rio Guandu. Gerência de Recursos Naturais. Cariacica.
- MINATTI-FERREIRA, D.D.; BEAUMORD, A.C. 2004. Avaliação rápida de integridade ambiental das sub-bacias do rio Itajaí-Mirim no Município de Brusque, SC. *Health and Environmental Journal*, 4:21-27.
- MINATTI-FERREIRA, D.D.; BEAUMORD, A.C. 2008. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de integridade ambiental para ecossistemas de rios e riachos: aspectos físicos. *Health and Environmental Journal*, 7:39-47, 2006.
- PLAFKIN, J.L.; BARBOUR, M.T.; PORTER, K.D.; GROSS, S.K.; HUGHES, R.M. 1989. Rapid bioassessment protocols for use in streams and rivers: Benthic macroinvertebrates and fish. Environmental Protection Agency. Washington, 181p.
- RODRIGUES, A.S.L. 2008. Adequação de um protocolo de avaliação rápida para o monitoramento e avaliação ambiental de cursos d'água inseridos em campos rupestres. Contribuições às Ciências da Terra. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, v.54.
- RODRIGUES, A.S.L.; CASTRO, P.T.A. 2008. Protocolos de avaliação rápida: instrumentos complementares no monitoramento dos recursos hídricos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 13:161-170.
- RODRIGUES, A.S.L.; MALAFAIA, G.; CASTRO, P.T.A. 2008. Avaliação ambiental de trechos de rios na região de Ouro Preto-MG através de um protocolo de avaliação rápida. *Revista de Estudos Ambientais*, 10:74-83.
- SIAG-INCAPER. 2009. Caracterização climática do município de Afonso Cláudio. SIAG. Disponível em: <[http://siag.incaper.es.gov.br/afonsoclaudio\\_carac.htm](http://siag.incaper.es.gov.br/afonsoclaudio_carac.htm)>. Acesso em 04/05/2009.
- TUCCI, C.E.M. 2008. Águas urbanas. *Estudos Avançados*, 22(63):97-112.
- von SPERLING, M. 2005. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG. 3a ed., 452 p.
- XAVIER, A.L.; TEIXEIRA, D.A. 2007. Diagnóstico das nascentes da sub-bacia hidrográfica do Rio São João em Itaúna, MG. In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu (MG).

***Application of a Rapid Bioassessment Protocol in the Characterization of Environmental Quality of Two Basins in River Guandu, Afonso Cláudio, Espírito Santo State***

**ABSTRACT**

*Rapid Bioassessment Protocols for rivers (RBP) are tools that consider the integrated analysis of lotic ecosystems based on an easy, simple and fast methodology. RBPs include the recording of habitat characteristics for environmental quality assessments based on a visual inspection of the area. The present study utilized rapid bioassessment protocols in two basins in River Guandu (Espírito Santo). Thirty-five sites of two streams were selected based on a criterion of ease of access and spatial distribution. Scores were given according to the RBP to variables concerning vegetation, water quality characteristics, and sedimentological features of the river channel that play a direct role in the establishment of aquatic communities and in the quality of the habitat. Nineteen sites were assessed in the basin of Ribeirão Arrependido, three of which were ranked as unaltered (15.8%), 15 were altered (78.9%), and only one site was classified as impacted (5.3%). In the basin of Ribeirão Empossado, the number of unaltered,*

*altered and impacted sites was four (25%), nine (56%) and three (19%), respectively. The two basins were significantly similar in soil usage and occupation, as well as in terms of the physical impacts to the river channel. No significant difference was observed in environmental quality between the two basins.*

**Key-words:** *River channel, sediment, vegetation, RBP, impacts.*